Učenie o prírode cez optiku modernej školy

JEDENÁSŤ OTÁZOK A ODPOVEDÍ O NA TÉMU „UČÍME INAK?“

MARIAN TRNKA

ÚVOD

Prírodovedné vzdelávanie prešlo výraznými zmenami. Treba ale dodať, že skôr išlo o zmeny na papieri ako v realite. Prečo? Pretože prax je stále poznačená atribútmi tradičnej školy[1].

Je iba málo oblastí, ktoré sú tak silne zasiahnuté tradičným prístupom k učeniu ako učenie o prírode [2]. Tu neohrozene kraľuje pamäťové učenie. Deti sa neučia prepojeniam a vzťahom. Učia sa nesúrodým informáciám ktoré si majú „iba zapamätať"[3]. Často ide o veci, ktoré nie sú potrebné. Dokonca aj o veci, ktoré sú nezmyselné. Príkladom je napr. členenie zvierat na domáce, voľne žijúce a exotické. Je to presne to isté ako členiť človeka na muža, ženu a kuchára[4].

Uvedená absurdita výborne ilustruje to čo v modernej škole nechceme. Nechceme:

1. Memorovanie informácií bez hlbšieho chápania ich významu.
2. Indoktrinovanie informácií, tzn. prednášanie hotových právd, ktoré treba prijať za svoje.

A čo chceme? Chceme aby učitelia učili tak, že deťom dajú:

- nie osamotené vedomosti, ale porozumené štruktúry poznatkov.
- nie iba informácie, ale tiež návody ako informácie objaviť, vyvodiť alebo inak získať. Tiež chceme aby deti vedeli informácie používať v reálnych situáciách.

Ak sa toto chcenie podarí tak príroda sa stane tak osobitým fenoménom ako je napr. hudba, matematika alebo jazyk. Deti zistia, že poznávanie prírody má svoj špecifický jazyk (tzv. jazyk vedy)**.** Tak ako má hudba tóny a matematika čísla, v jazyku vedy sú triedenia, definície, klasifikácie, cykly a mnohé iné koncepty. Toto uvedomenie je základ pre to, čo je v literatúre označované termínom **prírodovedná gramotnosť**.

V roku 2008 na Slovensku prebehla školská reforma. Jej efektom bolo, že kurikulum prestalo diktovať informácie. Namiesto informácií ponúklo pojmy a témy. Tiež predpísalo požadované výsledky učenia[5].

Autori reformy mali dobré úmysly. Ale produkt, Štátny vzdelávací program, ich nenaplnil. Výpadok informácií z učebných osnov bol taký zásadný, že učitelia doslova

---

1) Termín tradičná škola je v pedagogickej literatúre používaný ako niečo zastarané. Ide o školu, ktorá lipne na tradícii, tzn. zvyklostiach, ktoré nie sú prínosom skôr naopak. Sú rigidným prvkom, ktorý vyučovací proces vníma ako priestor pre učiteľov v podobe autorít. Ich úlohou je odovzdať informácie. Žiaci si majú tieto informácie zapamätať a reprodukovať ich v podobe ako im boli podané.

Viac k problému tradičného školstva ponúka literatúra (Zelina, 2000). Tu sú zhrnuté dôvody, prečo je rigidná tradícia v modernej škole problémom.

2) Učením o prírode myslíme predmety, ktoré sú v Inovovanom štátnom vzdelávacom programe Isced 1 priradené k vzdelávacej oblasti Človek a príroda.

3) Úvodzovky znamenajú, že mechanicky si zapamätať informácie je vždy náročnejšie ako si to zapamätať si ich s porozumením.

4) Príklad som zvolil na základe vlastných skúseností. Ide o častú vedomosť, ktorú učitelia (ale aj naši študenti) učia v 1. ročníku ZŠ.

5) Ponuka pojmov a tém je v kurikulu nazvaná termínom obsahový štandard. Ponuka požadovaných výsledkov je nazvaná výkonový štandard.

nevedeli čo učiť. V roku 2016 bolo kurikulum inovované. Vznikol Inovovaný štátny vzdelávací program. Ten už toto biele miesto ako tak revidoval.

Ideou reformy bolo inovovať obsahy a tiež procesy vzdelávania. Zdôraznil sa význam raného vzdelávania, obdobie 3 až 10 rokov života dieťaťa. Tu sa totiž u detí formujú návyky, od ktorých závisí kvalita budúcich procesov učenia sa[6]. Pri tejto optike sa práve prírodovedné učivo javí ako jedno z najdôležitejších. Je ideálnym priestorom pre systematický rozvoj myslenia žiakov.

Je zrejmé, že nehovoríme o tradičnom vyučovaní, v ktorom učiteľ učí deti iba informáciám. Hovoríme o vyučovaní, pri ktorom sa deti učia **jazyku vedy**. Prvkami tohto jazyka sú: *vedecké obsahy, vedecké metódy, postupy a techniky a vedecké postoje a hodnoty*[7].

Učiť moderne znamená učiť týmto prvkom. A ako? Odpoveďou je skrytá v dvoch veciach:

1. aktívnym objavovaním informácií a
2. zmysluplným spracúvaním informácií.

Pochopiť obe veci je náročné. Vyžaduje si to zmenu optiky, cez ktorú prehodnocujeme nie iba pozíciu dieťaťa vo vzdelávaní ale aj úlohu celého vzdelávania.

Rozhodol som sa ponúknuť Vám **texty** ako takúto zmenu pochopiť a prijať. Texty sú členené do kapitol:

1. Teoretické východiská
2. Didaktika tradičnej školy
3. Didaktika modernej školy
4. Inovácia prírodovedného vzdelávania - nosné pojmy
5. Detská veda - učenie cez pozorovanie a experiment

Kvôli ľahšej orientácii sú texty písané formou otázok. Otázky sú usporiadané tak aby vytvárali výstižný obraz o modernom vzdelávaní. Tento obraz má pre čitateľa podobu **pojmovej mapy**. Tá ho prevedie cestičkami modernej didaktiky tak ako ňou prechádzajú naši študenti v procese ich vysokoškolskej prípravy.

Texty sú písané jednoduchým jazykom. Neznamená to, že ich obsahy sú jednoduché. Moderný svet je veľmi komplikovaný. Pochopiť ho znamená zahĺbiť sa do myšlienok a snažiť sa ich pochopiť aj keď sú iné bežné skúsenosti. Ale presne toto v škole očakávame od detí. Pochopiť nové tzv. vedecké pohľady na prírodu, ktoré sú omnoho komplikovanejšie ako ich spontánne predstavy, ktoré si vytvorili na základe bežných životných skúseností.

---

6) Ruský psychológ L. S. Vygotskyj toto obdobie označil za hlavné obdobie vo vývoji myslenia a reči. Podľa jeho slov v období predškolského a mladšieho školského veku dochádza k tzv. senzitívnym periódam, kedy je mozog dieťaťa nastavený na kognitívne zdvihy. Tie sa udejú mechanizmom sociálneho učenia a hlavným nástrojom týchto zdvihov je jazyk a reč. (Vygotskyj, 2004)

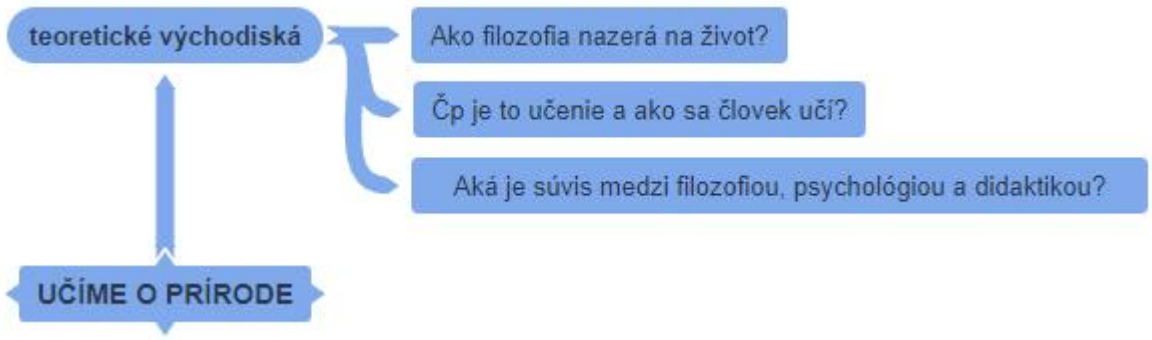
7) Autorkou tohto členenia je K. Žoldošová. Autorka v ňom vidí tri prvky štruktúry prírodovednej gramotnosti, ktoré po prvý krát zaviedla v knihe (Žoldošová, 2006)

UČENIE O PRÍRODE - TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Moderne učiť sa nedá len tak. Tento prvok v profesionalite učiteľa vzniká postupne. Nevyhnutnou podmienkou je poznať teoretické východiská, na ktorých súčasná didaktika stojí. Tieto východiská popisujem cez optiku:

- filozofie,
- psychológie a
- didaktiky

KAPITOLA 1 - MAPA TEXTU



AKO FILOZOFIA NAZERÁ NA ŽIVOT? (otázka 1)

Filozofické vedy sú matkou všetkých vied. Ak sa pozrieme na vývoj výučby prírodovedného vzdelávania tak zistíme silné prepojenie medzi filozofiou a didaktikou.

Filozofia neovplyvňuje didaktiku celou svojou šírkou. Jej vplyv na učenie je zásadný hlavne pri jednej disciplíne. Je ňou teória poznania[8].

Teória poznania dala základné rámce pre výskumy a úvahy nad problémom ľudského poznania a poznávania. A od týchto výskumov je už iba krok k vzdelávaniu detí v škole.

Pre začiatok je dobré povedať, že filozofia rozlišuje **tri formy života:**

1. Hmotu, ktorá má iba ***vegetatívne znaky***. Život sú všetky prvky prírody, ktoré pre svoju existenciu potrebujú výživu. *(tzv. život 1. stupňa)*
2. Hmotu, ktorá má okrem vegetatívnych aj ***senzitívne znaky***. Za určitých podmienok je život schopný vnímať vonkajší svet, pohybovať sa v ňom a to všetko robiť s vedomím cieľa. *(tzv. život 2. stupňa)*
3. Hmotu, ktorá má ešte aj ***duchovné znaky***. Niekedy rozvoj života dospeje až do podoby, že je schopný uvedomiť si sám seba. Tieto organizmy sú schopné zámerného poznávania, tzn. majú danosti cieľavedomej tvorby poznania. *(tzv. život 3. stupňa)*

8) Teória poznania sa nazýva epistemológia. Zaujímavo a v celku jednoducho je táto filozofická disciplína predstavená v textoch (Rybár, 1993) a (Rybár, 2002)

Človek je príkladom života 3. stupňa. Toto z neho robí bytosť, ktorá si je vedomá procesu a tiež výsledku poznávania. Organizmy tohto typu sú v teórii poznania označované slovom **intencionálne**[9].

Pri človeku sa teória poznania pýta na dve otázky. Otázku „*Čo je to poznanie?*" A otázku „*Ako prebieha poznávanie?*" Odpovede rámcuje do troch skupín názorov.[10]

TEÓRIA EMPIRIZMU

Empirizmus tvrdí, že základom poznania je skúsenosť, tzv. empíria. *Poznávanie vysvetľuje ako registrovanie fyzikálnych vlastností objektov a javov zo sveta prírody a následné prevádzanie týchto vlastností do ich vnútorných obrazov, do psychiky.*

Poznanie má ekvivalentný základ. Ak rôzni ľudia prežijú rovnakú skúsenosť, tak ich poznatky musia byť totožné, tzn. ekvivalentné.

Skúsenosť je mechanizmus poznávania. Transformuje prírodu z fyzickej do duševnej podoby. Táto transformácia je realizovaná cez **dva nástroje**:

- ***Zmysly***. Organizmy nimi registrujú pocity. Tie sa menia na vnemy. Pomocou vnemov zachytávajú obrazy prírody, ktoré sa následne ukladajú v pamäti.
- ***Indukciu.*** Systematizuje vnemy. Organizmy si cez ňu tvoria ucelenú sústavu poznatkov. Indukcia dáva poznaniu organizáciu a systém.

Empirizmus indukciu nechápe ako myšlienkový proces. Je iba pravidlom, podľa ktorého je usporiadaná príroda. Toto pravidlo vedie učiaceho sa od jednotlivostí k zovšeobecneniam.

Empirizmus odmieta myslenie. Abstraktné poznatky (napr. pojmy, systematizácie a i. teórie) vysvetľuje ako dôsledok zmyslového poznávania. Pracuje s formulou:

1. Svet nie je chaos ale je presne organizovaný.
2. Organizácia sveta je spredmetnená v povahe jeho jednotlivostí a vo vzťahoch medzi týmito jednotlivosťami.
3. Povaha jednotlivostí a aj vzťahy medzi nimi sú dostupné zmyslom.
4. Záver (ako dôsledok predošlých tvrdení). Zmyslová skúsenosť nás sama dovedie k pravdivému poznaniu.

Ak prijmeme empirickú tézu, že príroda vtláča poznanie poznávajúcemu subjektu, tak z toho vyplýva:

. Realita je organizmom daná. Tie ju môžu iba žiť, ale nemajú ju ako zmeniť.[11]

9) Problematika intencionality a autorstva ľudských myšlienok je spracovaná v texte (Hvorecký, 2003)

10) Členenie filozofických názorov do troch nižšie uvedených prúdov je spracované v texte (Pupala B. , 2001)

11) Pre ilustráciu: Ak vymrie ľudstvo na Zemi, tak sa iba vytratia niektoré prvky z prírody, ale podstata prírody bude ako taká zachovaná.

- Pravda je pre všetky organizmy rovnaká. Nie je podstatné kto je poznávajúcim subjektom, ale čo je objektom poznávania.[12]

TEÓRIA RACIONALIZMU

Racionalizmus je v konflikte s empirizmom. Odmieta názor, že poznanie sa dá získať zo zmyslov. Naopak. *O zmysloch si myslí, že klamú. Ich obsahy je nevyhnutné cenzurovať rozumom.*

> Zmysly nevykresľujú realitu v jej podstate. Sú iba zdrojom indícií o takejto realite. Zmyslové vnemy preto nie sú výsledkom poznávania. Výsledkom sú obsahy, ktoré vzišli z rozumovej činnosti.

Racionalizmus odmieta indukciu. Myslí si, že svet sa nedá spoznať cez jednotlivosti. Podstatu organizovanosti sveta vidí vo vzťahoch. Tvrdí, že vzťahy sa dajú spoznať jedine procesom ***dedukcie***.

Dedukcia je výsostne ľudský prvok. Je ľudskou formou myslenia. Je človeku vlastná a bez človeka v prírode neexistuje.

> Nástrojom poznávania je myslenie. Produktom myslenia sú pojmy a vzťahy medzi nimi. Tie majú deduktívny pôvod. Základom je formula:
>
> 1. Svet nie je chaos, ale je organizovaný.
> 2. Človek nerozumie jednotlivostiam. Tie mu dávajú zmysel až momentom, keď nájde medzi nimi vzťahy.
> 3. Vzťahy sa nedajú vnímať cez zmysly. Majú iba teoretickú povahu.
> 4. Záver (ako dôsledok predošlých tvrdení). Človeku musí byť daný (vrodený, resp. predurčený) „poznávací aparát - dedukcia“, ktorá ho dovedie k pravdivému poznaniu.

Racionalisti presadzujú **predurčenosť poznania**. Tvrdia, že poznatky sú ľuďom dané. Sú skryté v človeku, v každom jednotlivcovi. Dajú sa objaviť iba pomocou sebapoznávania, tzv. procesom **introspekcie**[13]. Platí, že pravdivé poznanie je pre všetkých ľudí rovnaké.

Naskytá sa otázka. Načo je potrebný kontakt človeka so svetom, keď pravda o svete je ukrytá v človeku? Ide o to, že svet je priestor k tomu aby si človek uvedomil v ňom ukryté obsahy. Človek síce má dar deduktívne myslieť. Nemá ale ako a ani kde toto myslenie uplatniť. Schopnosť dedukcie získava až skúsenosťou, tzn. kontaktovaním sa s prírodou.

Ak prijmeme racionalistickú tézu, že poznanie je ukryté v nás samotných, tak z toho vyplýva:

- Realita je organizmom daná. Tie ju môžu iba žiť, ale nemajú ju ako zmeniť. (ide o spoločný záver s empirizmom)

---

12) Pre ilustráciu: Ak sa iný živočíšny druh rozvinie na úroveň duchovných znakov, tak jeho poznatky o prírode budú totožné so súčasnými poznatkami ľudí. (p. a. samozrejme za predpokladu, že sú súčasné poznatky ľudí správne)

13) Silvia Gáliková o introspekcii hovorí ako o jednej z najstarších metód poznávania. Zaujímavo vysvetľuje jej hranice a limity pri poznávaní (Gáliková, 2013)

- Pravda nie je pre všetky organizmy rovnaká. Je podstatné kto (tzn. aký organizmus) je subjektom poznávania[14].

TEÓRIA KONŠTRUKTIVIZMU

Konštruktivizmus je nový filozofický smer. Odmieta empirizmus aj racionalizmus. Odmieta tvrdenie, že:

- Poznanie je ukryté vo vonkajšom svete. Príroda si sama o sebe nenesie informácie. Informácie patria iba životu a bez života nemá zmysel o nich hovoriť.
- Poznanie je ukryté v človeku ako živočíšnom druhu. Poznanie patrí jednotlivcovi a nie davu. Dav si ho môže iba zdieľať. Všetky poznatky vznikli ako individuálne konštrukty a sú platné iba pre konkrétny čas a priestor.

Konštruktivisti sú presvedčení, že *poznanie nepatrí ani zmyslom a ani rozumu. Patrí ich vzájomnému prieniku, ktorým je* ***činnosť***. Tá je vysvetľovaná ako aktívna manipulácia organizmu so svetom[15].

Ako sa udeje, že človek získa poznatok o vonkajšom svete? Odpoveď je jednoduchá. Človek vedome koná. Jeho konanie sa dá popísať tak, že činnostne manipuluje so svetom. Tieto činnosti nie sú náhodné. Sú riadené túžbami prispôsobiť si svet sebe. A čo sú to poznatky? Nič iné ako reflexie úspechov ale aj neúspechov týchto činností. Poznatky patria jednotlivcovi a hovoria mu čo sa dá vo svete činiť a čo nie.

Konštruktivizmus vidí základ poznania v reflexii. Tá je definovaná ako rozumová činnosť, ktorá dáva individuálnym skúsenostiam zmysel. ***Reflexia*** je vysoko individuálnu záležitosť. Jej priebeh je závislý od skúseností. Pre každého je iná, špecifická.

Na rozdiel od predošlých prúdov konštruktivizmus odmieta presné vymedzenie toho čo je predmetom ľudského poznávania. Empirizmus tvrdil, že ním sú jednotlivosti. Racionalizmus, že vzťahy. Dalo by sa povedať, že konštrukivizmus tento predmet necháva otvorený. Prečo? Pretože s vývojom človeka ako živočíšneho druhu sa tento predmet mení. Ale vždy platí, že poznatky sú vždy implikáciami. Ľudské poznanie má teda **príčinne – dôsledkový charakter**.

Konštruktivizmus chápe činnosť ako základ poznávania. Abstraktné poznatky (napr. pojmy, systematizácie a i. teórie) vysvetľuje ako konštrukty, ktoré majú reflexívny pôvod. Základom je formula:

1. Svet je iba hmota, ktorá sama o sebe nemá žiadnu organizáciu a ani nenesie žiadne informácie.
2. Svet je tu kvôli tomu, aby bol priestorom pre život. Život teda nie je vzácnosť, ale samozrejmosť.
3. Život má potrebou prispôsobovať si priestor pre žitie svojim potrebám.

14) Pre ilustráciu: Ak sa ktorýkoľvek iný živočíšny druh rozvinie na úroveň duchovných znakov, tak jeho poznatky o prírode budú úplne iné ako naše poznanie. Obsahy poznania sú totiž odvodzované od biologickej, spoločenskej a i. podstaty poznávajúceho organizmu.

15) Teória konštruktivizmu začala vznikať na pôde kritického racionalizmu. Vzťah medzi konštruktivizmom a racionalizmom je vysvetlený v texte (Zeleňák, 2009)

4. Záver (ako dôsledok predošlých tvrdení). Pravda v poznaní neexistuje. Existuje iba zmysel a nezmysel. Platné je to, čo dáva živým organizmom rovnováhu (robí ich konanie zmysluplným bez protirečenia).

Ak prijmeme konštruktivistickú tézu, že poznanie je individuálne konštruované cez reflexiu činnosti, tak z toho vyplýva:

- Realita neexistuje. Svet bez života nemá zmysel.[16]
- Pravda nie je pre všetkých jedincov totožného druhu rovnaká. Pravda je individuálnym konštruktom. Je sociálne zdieľaná a kultúrne modifikovaná.[17]

ŽIVOT	Empirizmus	racionalizmus	konštruktivizmus
Je vzácny jav?	NIE. Je to hmota ako každá iná	ÁNO. Má v sebe ukrytý kľúč k pochopeniu prírody.	ÁNO. Je činiteľom zmien v prírode. Vytvára možnosť premeny prírody.
Je ojedinelý jav?	NIE/ÁNO – nedá sa, preto nemá zmysel na túto otázku odpovedať	ÁNO. Veľa kľúčov spôsobuje chaos a problémy.	NIE. Čím ho je viac, tým sa príroda rýchlejšie mení a vyvíja.
Je nevyhnutný jav?	NIE. Nie je nositeľom a ani tvorcom poznania.	ÁNO. Je nositeľom poznania.	ÁNO. Je tvorcom poznania.
Čo sa stane keď život zmizne?	NIČ. Svet ide ďalej, ale bez neho.	VŠETKO. V podstate dôjde ku koncu sveta.	NESTANE SA. Život v prírode nemá ako zaniknúť. Časom sa totiž vyvinie nový život.

Tabuľka 1. Poňatie života naprieč tromi filozofiami

ČO JE TO UČENIE A AKO SA ČLOVEK UČÍ? (otázka 2)

Človek má duchovné znaky. Znamená to, že nie len poznáva svoje okolie, ale je si svojich poznatkov aj vedomý. Vedomé poznávanie sa podľa psychológie deje cez **učenie**. Psychologický výklad podstaty poznania a poznávania je logicky spojený s otázkou: „Ako sa život (človek, dieťa) učí?“

> *Učenie je činnostný proces, v ktorého priebehu a dôsledku mení človek svoj súbor poznatkov, mení svoje formy správania sa a spôsoby činnosti, svoje vlastnosti ako aj obraz samého seba a obraz vzťahu seba k ľuďom – a to smerom k ich rozvoju a vyššej účinnosti.*[18]

16) Pre ilustráciu:. Ak vymrie ľudstvo na Zemi, tak sa spolu s ľuďmi vytratí aj poznanie sveta.

17) Pre ilustráciu: Pravdivé poznanie je to, ktoré najlepšie vysvetľuje skúsenosti nás všetkých.

18) Definícií učenia je mnoho. Väčšina z nich je spriaznená s nejakou psychologickou teóriou. Uvedená definícia výborne ilustruje podstatu faktu, že učenie je vedome riadený proces poznávania. Definícia je prebratá z textu (Kulič, 1992)

UČENIE SA ASOCIOVANÍM

Behavioristická psychológia reaguje na empirizmus. Život vníma ako hmotu, ktorá je schopná registrovať realitu. Registráciu reality organizmom umožňujú ***fyziologické danosti***. Organizmy sa pomocou nich učia **asociačným učením**.

Asociačné učenie sa má podobu S – R schémy (stimul – reakcia). Proces učenia sa prebieha nasledovne:

1. Organizmy sa s prostredím kontaktujú cez situácie. Situácia je moment kontaktu medzi organizmom a jeho okolím.
2. Situácie pôsobia na organizmy cez zmysly. Produktom zmyslov sú vnemy. Tie sú organizmom spracúvané cez pocity , ktoré sú príjemné alebo nepríjemné. Telo každého organizmu funguje podľa fyziologického zákonu:

– bezpečné je znižovať budúci výskyt nepríjemných pocitov

– užitočné je zvyšovať budúci výskyt príjemných pocitov

3. Použitím zákonu dochádza k vylúčeniu (resp. prijatiu) aktuálne prežívanej skúsenosti (ako niečoho čo chcem, resp. nechcem zažívať do budúcna). Nepríjemná (resp. príjemná) skúsenosť je organizmom pretavená do asociatívneho spoju medzi podnetom (situáciou) a reakciou (správnym konaním organizmu na situáciu). Slovo správne konanie znamená, že toto konanie minimalizuje nepríjemné alebo naopak maximalizuje príjemné pocity organizmu. Organizmus urobí čo najviac pre to, aby si objavený asociatívny spoj čo najdlhšie zapamätal a čo najrýchlejšie zautomatizoval.

Základom asociačného učenia je skúsenosť. Tá je fyziologicky cenzurovaná. Produktom sú modely správania. Tie organizmu hovoria ako sa má v konkrétnych situáciách správať aby minimalizoval nepríjemné a maximalizoval príjemné pocity.

UČENIE SA SATUROVANÍM

Humanistická psychológia reaguje na racionalizmus. Učenie sa vníma ako interpretačný akt. Tvrdí, že ľudia sa od ostatnej hmoty líšia tým, že popri vegetatívnych a generatívnych prejavoch sú ako jediné schopné intencionálneho (cielene usmerňovaného) učenia sa. Sú totiž vybavené ***interpretačnými danosťami***[19].

Interpretačné danosti človeka sa dajú vysvetliť na jednoduchom príklade. V súdnictve sa veľmi dlho neuznával obrazový záznam tváre (fotka, video) ako priamy dôkaz pri identifikácii zločinca. Nadalo sa totiž nijako prelomiť argument obhajcu: prosím o dokázanie toho, že na fotke je môj klient. Tento dôkaz sa začal akceptovať až so zrodom vednej disciplíny biometria a ešte aj v súčasnosti je dosť problematický. Na tomto všetkom by nič nebolo divné, kým sa na to nepozriete očami poškodeného. Tomu je celý

19) O interpretácii a jej úlohe v kognícii sa píše v texte (Ruisel, 2010) Autor o interptetácii hovorí ako o vyslovene ľudskej danosti, ktorá má síce pre všetkých ľudí rovnaké črty, ale jej výsledky sú podmienené individuálnymi charakteristikami jednotlivca. „*Fyzikálny svet je pre všetkých ľudí rovnaký, no ich prežívanie nie je postavené na fyzikálnej realite. Obsah prežívaného sa u rôznych ľudí líši. Preto dôležitú úlohu zohráva kognitívna reprezentácia, ktorá umožňuje vnímanie a interpretáciu reality. Organizácia týchto reprezentácií tvorí podstatu osobnosti.*“

proces dokazovania na smiech, lebo si hovorí: „Každý predsa vie, že na fotke je Fero, ktorý okradol už takmer celú dedinu a je tam aj so svojim provokatívnym úsmevom, ktorý vytiahne vždy, keď ma stretne“. Ako je teda možné, že človek (dokonca aj slabšie vidiaci) spozná Fera takmer hneď a žiadny stroj toho dlho nebol schopný? Veď stroj má lepšiu optiku ako ľudské oko a aj lepšiu matematickú výbavu ako ľudia, ktorí sa na fotku dívajú. Odpoveď je jednoduchá. Stroj je síce dobre vybavený na úrovni vstupu – čiže dokáže z fotky získať omnoho viac dát ako človek. Je ale omnoho chudobnejší na úrovni výstupu – chýba mu softvér, ktorý by mu umožnil ľudskú tvár pohotovo identifikovať a prečítať. Má teda množstvo dát, ale nemá žiadne kľúče k ich interpretácii.

Humanizmus pri učení akceptuje fakt, že objektivita nie je daná vonkajším svetom (prostredím). Je predurčená učiacim sa organizmom. Lepšie povedané jeho živočíšnym druhom.

Humanisti sa pýtajú. Ak je objektivita umiestnená v učiacom sa organizme (a nie mimo neho, tzn. v objektoch a javoch z prostredia) tak ako je možné, že si rôzne organizmy totožného druhu vzájomne rozumejú? Čo organizmom umožňuje totožne vnímať objektivitu vlastného poznania o vonkajšom svete?

Odpovedajú si jednoducho. Organizmy nemajú len zmysly. Majú aj rozum. Zmysly majú senzorickú funkciu (úlohu). Sú senzormi, pomocou ktorých učiaci sa subjekt získava dáta o svete. Rozum má interpretačnú funkciu. Analyzuje a vyhodnocuje dáta so zámerom dať im poriadok a zmysel.

Ak má rozum organizmom slúžiť na interpretáciu obsahov, tak musí pracovať podľa pravidiel. Takýmito pravidlami sú syntaktické kľúče[20].

Humanizmus hovorí o tzv. **saturačnom učení sa**. Učenie sa živých organizmov podľa neho prebieha cez dva mechanizmy sebauspokojenia (p. a. oba mechanizmy prebiehajú pri učení sa súčasne a tiež sa vzájomne ovplyvňujú):

- Introspekcia. Týmto procesom si organizmy uvedomujú potreby. Snažia sa cezeň redukovať skúsenosti s cieľom vytvoriť si funkčný hodnotový systém, ktorý by bol v zhode s ich skutočnými potrebami.
- Sebarealizácia. Je procesom napĺňania potrieb. Organizmy tu hľadajú rôznorodé spôsoby, ako si v dostatočnej miere zabezpečiť svoje potreby. V podstate ide o hľadanie rôznorodých možností sebauspokojovania.

V saturačnom učení poznatok vychádza zo systému potrieb. Tento systém je druhovo cenzurovaný. Platí, že potreby jednotlivcov by mali byť zhodné pre všetky organizmy totožného druhu. Produktom sú modely konania, ktoré zabezpečia organizmu saturáciu potrieb počas celého života

Proces saturačného učenia sa prebieha podľa dvoch zákonov:

20) Syntaktický kľúč je program, podľa ktorého rozum (ako orgán) pracuje. Je softvérom pre mozog, vďaka ktorému sú zmyslové vnemy pre organizmus čitateľné. Najčastejšie ide o strategické procedúry, podľa ktorých rozum pri spracúvaní dát postupuje. O úlohe vrodenej syntaxe ako kľúča k porozumeniu komunikovaného sa píše v texte((Tkáč, 2004)

1. *Zákon introspekcie. Organizmy sa opakovane ocitávajú v množstve rôznorodých situácií. Ani zďaleka sa nesnažia asociačným učením osvojiť si všetky behaviorálne vzory, ktoré im navodzujú príjemné (a eliminujú nepríjemné) pocity. Práve naopak. Snažia sa tieto fyziologické pocity tela nevšímať si s cieľom upriamiť pozornosť na tvorbu hodnôt. Pri tomto procese využívajú syntaktické kľúče k tomu, aby eliminovali rušivé a uprednostnili proaktívne obsahy. Dochádza tak k postupnému vytváraniu vlastného systému hodnôt. V procese vzájomnej interakcie si organizmy totožného druhu svoje hodnoty medzi sebou konfrontujú. Proces sociálnej konfrontácie hodnôt vedie k spresňovaniu systému hodnôt jednotlivca voči davu (myslí sa konkrétneho organizmu voči celému živočíšnemu druhu). Organizmus si takto vytvára fungujúci systém potrieb.*

2. *Zákon sebarealizácie. Uvedomovanie si potrieb je automaticky prepojená s ich dosahovaním. Organizmy majú prirodzenú snahu upúšťať od potrieb, ktorých saturácia si vyžaduje uplatnenie náročných modelov správania. Ale platí to aj naopak. V prípade, že sú tieto potreby pre organizmus „skutočne potrebné", tak je prirodzenou snahou organizmu hľadať ľahšie modely správania, ktoré zabezpečia saturáciu týchto potrieb. Takisto je prirodzenou snahou organizmov hľadať nové (kľudne aj komplikovanejšie) modely správania sa, ktoré zvýšia pravdepodobnosť saturácie potrieb v budúcich (doposiaľ nezažitých situáciách).*

UČENIE SA REFLEKTOVANÍM

Kognitivistická psychológia reaguje na konštruktivizmus. Učenie sa vníma ho ako akt individuálnej konštrukcie zmyslu sveta. Konštruktivisti tvrdia, že organizmy sa rodia s ***manipulačnými danosťami***.

Ak budeme pozorovať dvoch ľudí rôznych kultúr zistíme, že nie je možné v plnej miere akceptovať tézu o predurčenosti životných potrieb človeka. Napr. pri jedle je potreba výživy zovšeobecniteľná max. na úrovni tvrdenia, že človek potrebuje prijímať výživu rovnako ako iné živé organizmy. Rozdiel medzi výživou človeka a výživou zvierat je ale markantný. Výživa zvierat totožného druhu sa nijako zásadne nelíši. Výživa človeka je tak rozmanitá, že ani v jednej domácnosti nenájdeme u ľudí totožné gastronomické stereotypy. Dokonca platí, že vnútorná štruktúra organizmov (napr. ich telo) sa časom prispôsobuje ich gastronomickým praktikám. (dokonca aj v prípade organizmov totožného druhu a to v tej istej etape ich evolučného vývinu). Je dokázané, že strava rozličných kultúr inak vplýva na člena tejto kultúry ako na cudzincov. Toto je jeden z dôvodov, prečo sú aj choroby tráviaceho traktu ľudí iné na rôznych miestach Zeme. A čo z toho vyplýva? Asi nie je úplne správne povedať že objektivita poznania je pre všetkých zástupcov ľudského rodu rovnaká. V niektorých prípadoch nášho kontaktu so svetom existujú viaceré verzie objektívnej reality, ktoré sú obrazom nie vlastností prostredia a tiež nie ani našich vlastností, ale ich vzájomných interakcií. Spôsob manipulácie človeka so svetom je v tomto význame hlavnou príčinou existencie viacerých verzií pravdivej reality sveta prírody

Manipulačné danosti potencionalizujú činnosti, ktoré sú organizmy (p. a. určitého druhu) schopné vykonávať. Schopnosti vykonávať tieto činnosť ale nie sú pre všetky konkrétne organizmy rovnaké. V podstate platí:

- Organizmy sa rodia s predurčenými danosťami k činnostiam. (p. a. tieto danosti majú všetky organizmy jedného druhu rovnaké, čo sa ich zoznamu týka)
- Činnosti, (vyplývajúce z daností) nie sú organizmy schopné hneď vykonávať. Musia sa im naučiť. (tzn. učenie sa premieňa danosti na reálne schopnosti organizmov)
- Kvalita procesu učenia sa je podmienená génmi a skúsenosťami konkrétneho organizmu. Učenie sa (čo sa jeho priebehu aj výsledkov týka) je vysoko individuálny proces.

Kognitivizmus hovorí o **činnostnom učení sa** (synonymum k termínu adaptačné učenie sa). Činnostné učenie sa je neustálym procesom hľadania rovnováhy medzi činnosťami organizmov a podmienkami prostredia. Podmienky (napr. hmotnosti telies, vlastnosti materiálov ale aj atribúty prírodných javov a i.) môžu organizmy dostávať do stavu vnútornej nerovnováhy. Tento stav je momentom, kedy sa činnosti organizmov nedajú realizovať podľa vzoru asimilačných schém. Nastáva teda moment potreby reštrukturalizácie asimilačných schém do ich nových podôb.

Učenie sa je chápané ako proces adaptovania sa organizmu na prostredie. Adaptácia je realizovaná:

1. Asimiláciou. Každý organizmus má snahu manipulovať s prostredím určitým konkrétnym spôsobom (napr. využiť sací reflex pri kontakte s prsníkom mamy a najesť sa). Ide o to, že organizmy sa snažia uplatniť určitú vrodenú manipulačnú danosť (tzn. satie) na konkrétnych prvkoch z prostredia (v tomto prípade na prsníku). Ak sa im to podarí, tak si osvoja prebehnutú činnosť (tzn. satie prsníka) ako nástroj, ktorým sa dá úspešne (tzn. cielene a zmysluplne) existovať v prostredí. Napr. Dieťa si asimiluje prsník (ako prvok prostredia) pod satie (čiže vrodenú danosť). Vytvorí si tak asimilačná schéma – teoretický model funkčnej činnosti.

***2.** Akomodáciou. Asimilačné schémy majú dve vlastnosti. Po prvé. Organizmom umožňujú vykonávať už realizované činnosti. Organizmy sa k nim vracajú v známych situáciách. (napr. vždy keď si dá mama dieťa k prsníku a dieťa sa chce najesť začne prsník saťˇ) Po druhé. Sú zdrojom nápadov pre objavujúcu činnosť organizmov. Ak sa nejaký živočích objaví v situácii, že je konfrontovaný s novým priestorom, tak využije doterajšie asimilačné schémy v podobe prostriedkov k novému učeniu sa. (napr. Dieťa pri prvom kontakte s ceruzkou uplatní asimilačnú schému satia na ceruzku čím zistí, že ceruzka sa nedá saťˇ. Tento poznatok ho vedie tomu, že ceruzku odstráni z pôvodnej asimilačnej schémy). Ide o proces modifikácie asimilačných schém na základe skúseností z aktuálnej činnosti. Tento proces sa označuje termínom akomodácia.*

Osobitým problémom kognitivistického pohľadu na učenie je výklad odlišností v poznatkoch, čo sa rôznych ľudí týka. Kognitivisti tvrdia, že objektívna realita neexistuje. Nedá sa preto povedať, či je naše poznanie pravdivé alebo nie (p. a. ak ho sami nevylúčime ako nezmysel, ktorý sa v našej predošlej činnosti ukázal ako chybný). Učenie sa je totiž proces individuálnej konštrukcie zmysluplnosti sveta.

Keďže človek (ale aj mnohé iné organizmy) majú potrebu sociálneho kontaktu, tak aj poznanie muselo nájsť spôsob svojho pravdivého zdieľania medzi ľuďmi. Kritériom k posúdeniu pravdivosti poznania sa preto v konštruktivizme stala kultúrna. Pravdivé poznanie je teda také, ktoré dáva zmysel všetkým členom určitého kultúrneho priestoru.

V prípade konštruktivizmu pôvod učenia nie je v saturácii potrieb organizmov. (ako tomu bolo v racionalizme) Učenie je skôr procesom neustálej hry medzi organizmami a ich prostredím. Jej výsledkom je individuálna predstava každého jedného hráča o tom, ako je najlepšie túto hru hrať, aby mal on (ako jednotlivec) najväčšie zisky a najmenšie straty. Avšak takisto ako pri každej inej hre, ak má hra viac ako jedného hráča, tak je hraná podľa ich spoločne dohodnutých pravidiel.

Učenie sa	Behaviorizmus	Humanizmus	Kognitivizmus
Aký druh učenia sa prevláda ?	asociačné učenie sa	saturačné učenie sa	činnostné učenie sa
Čomu sa organizmy učia ?	asociáciám	saturačným vzorom	adaptačným vzorom
Je učenie sa pre všetkých totožné ?	áno - čo sa procesu týka áno - čo sa výsledku týka	nie - čo sa procesu týka áno - čo sa výsledku týka	nie - čo sa procesu týka nie - čo sa výsledku týka
Čo je nástrojom učenia sa ?	zmysly, fyziológia tela	zmysly, rozum	zmysly, rozum
Akú povahu má proces učenia	mechanickú	zmysluplnú	zmysluplnú
Akými mechanizmami je proces učenia sa regulovaný ?	podmienenými a nepodmienenými reflexami	introspekciou a sebarealizáciou	asimiláciou a akomodáciou

Tabuľka 2. Výklad učenia sa naprieč tromi psychológiami

AKO SÚVISÍ FILOZOFIA A PSYCHOLÓGIA S DIDAKTIKOU? (otázka 3)

Filozofia o človeku povedala, že je príkladom života, ktorý má duchovné znaky. Dokonca je takým dokonalým organizmom, že vie vedome a cielene poznávať. Výsledkom toho sú ľudské poznatky. O týchto poznatkoch sa dá bez pochyby povedať, že v porovnaní s inými organizmami sú omnoho viac komplexné a utriedené.

Filozofia tiež povedala, že existujú tri výklady toho ako človek poznáva: empirizmus, racionalizmus a konštruktivizmus.

Psychológia nadviazala na filozofiu. V intenciách troch filozofických prúdov rozpracovala tri psychologické teórie učenia: behaviorizmus, racionalizmus a kognitivizmus.[21]

Pedagogika na filozofiu a tiež psychológiu reagovala predovšetkým v oblasti **didaktiky**. Tá je definovaná ako teória vyučovania. A ako to už býva, didaktika ako relatívne moderná veda sa inšpirovala už existujúcimi vedeckými poznatkami z filozofie a psychológie.

Z hľadiska didaktiky si je potrebné uvedomiť, že žiadne vyučovanie sa nedeje chaoticky. Podoba prírodovednej výučby na školách je vždy určovaná min. tromi činiteľmi: ***obsahom***, tzn. učivom, ***procesom***, tzn. učebnými prostriedkami a ***aktérmi***, tzn. tvorcami kurikula, učiteľom a žiakmi.

Každý činiteľ má v prírodovednom vzdelávaní svoju osobitú funkciu. No je zlé si myslieť, že jeden je dôležitejší ako iný. Všetky sú rovnako podstatné.

Totožná dôležitosť činiteľov ale neznamená, že sú vždy a všade rovnaké. V rôznom čase a priestore môžu mať rôzne, niekedy až kontroverzné podoby. Napr. vzdelávanie v tej istej MŠ alebo ZŠ môže byť úplne iné teraz ako predtým. Ale tiež iné v jednej a inej triede. Nie je ale dobré ak sa zmeny v činiteľoch dejú spontánne a nesystematicky. Naopak. Dobré je ak činitele pôsobia ako jeden celok. A čo určuje hranice ich celistvosti? Ich príslušnosť k totožných vzdelávacím koncepciám.

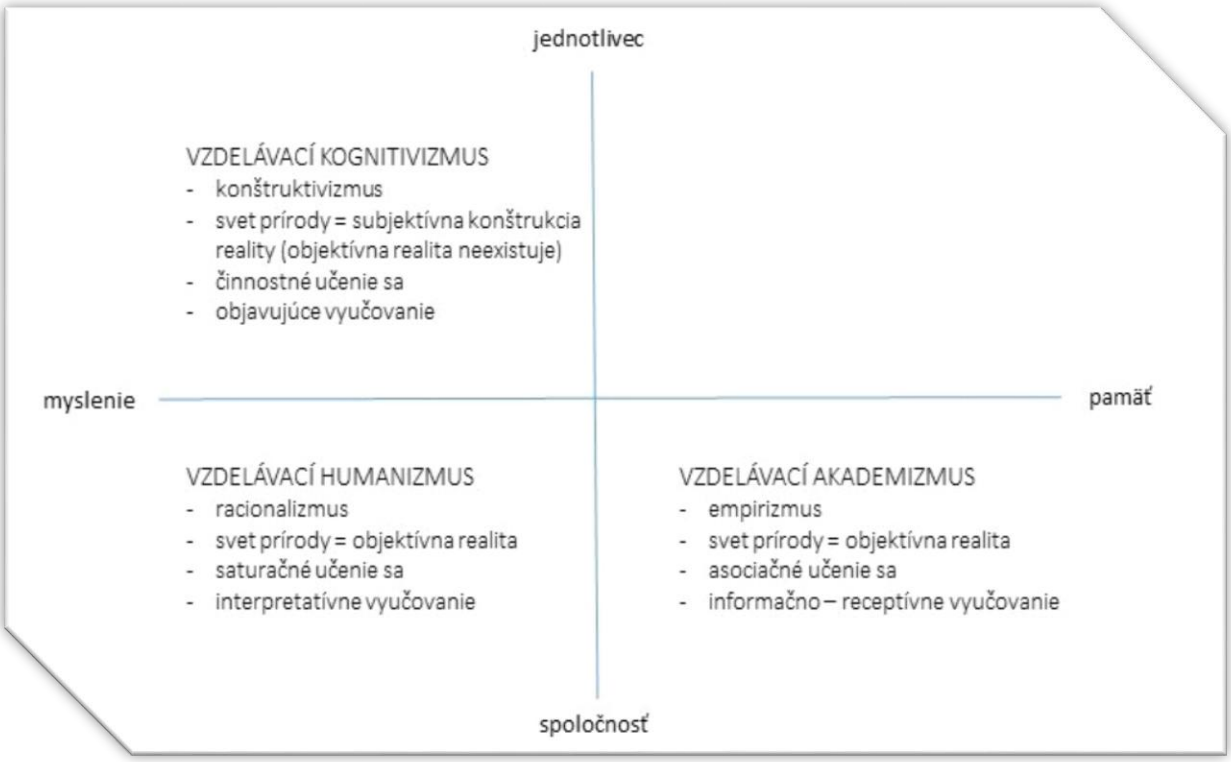
> *Vzdelávacie koncepcie sú teoretické opismi podôb didaktických činiteľov a ich ideálnych vzťahov. Bývajú tiež nazývané vzdelávacie koncepcie alebo aj koncepcie vyučovania. Môže ich byť min. toľko, koľko je paradigiem v didaktickej vede.*[22]

Vďaka vzdelávacím koncepciám sa dá na procesy vzdelávania nazerať systematicky a celistvo. Pre didaktiku sú tým čo pre umenie slohy, resp. žánre. Sú konceptmi, ktoré z chaosu vytvárajú systém. Sú nástrojmi posudzovania konzistentnosti vzdelávania ako systému.

---

21) Prehľadné spracovanie týchto troch teórií ponúka text (Palmárová, 2008)

22) Prehľadný súpis vzdelávacích koncepcií na poli prírodovedného a tiež technického vzdelávania je spracovaný v textoch (Kožuchová, 2014) a (Škoda, 2009)



Obraz 1. Členenie edukačných koncepcií[23]

Pre pochopenie podstaty konceptualizácie procesu vzdelávanie je dobré hľadieť na didaktické činitele cez analógiu s výrazovými prostriedkami populárnej hudby. Vzdelávaciu činnosť si stačí predstaviť ako hudobnú skladbu. Predstavte si, že si v istom moment zapnete rádio a započujete nejakú neznámu rockovú pieseň. Tá sa ale veľmi neočakávane vo svojom priebehu zmení z rocku na eurodance. Vy spozorniete a chvíľami začnete pochybovať, či ešte stále počúvate to isté rádio. A čo toto vaše schizofrenické rozpoloženie spôsobilo? V podstate iba to, že autori piesne veľmi necitlivo (diletantsky až nevkusne) využili dva odlišné hudobné žánre. Výsledok je chaotický (aj napriek tomu, že po stránke melódie, harmónie a rytmu) je skladba v poriadku. (čo sa matematických vzťahov týka) Rovnako je to aj s didaktickými činiteľmi. Učiteľ môže perfektne naplánovať dve po sebe idúce činnosti a aj ich perfektne zrealizovať, ale výsledkom (myslí sa pre deti, podobne ako pre Vás ako poslucháča piesne) nie je nič iné iba chaos, ktorý je viac rušivý ako pútavý. Príčinou chaosu je veľká koncepčná odlišnosť vo výraze realizovaných

23) Vzdelávanie na školách sa dá koncepčne analyzovať. Táto analýza má dve roviny. Prvou je rovina poznania. Táto rovina analyzuje ako sa škola díva na obsahy, ktorým sa dieťa v škole učí. Tieto obsahy chápe buď ako osobné vlastníctvo učiaceho sa alebo ako spoločné vlastníctvo nás všetkých. Druhou je rovina poznávania. Táto rovina analyzuje ako sa škola díva procesy učenia sa. Tieto procesy chápe ako pamäťové učenie sa (žiak pasívne prijíma informácie s cieľom zapamätať si ich). Alebo ich chápe ako zmysluplné učenie sa (žiak aktívne nachádza informácie s cieľom porozumieť im).

vzdelávacích činností (analógia s výrazom hudobnej skladby), ktorá je spôsobená nezlučiteľnosťou obsahov, prostriedkov a kontextov (podmienok) oboch realizovaných učebných aktivít.

S dôrazom na kontext školského prírodovedného vzdelávania sa dajú v celku jasne identifikovať dva faktory diferenciácie vzdelávacích koncepcií:

- Faktor povahy poznania
- Faktor spôsobov poznávania.

V zmysle týchto faktorov sa dá hovoriť o troch základných líniách didaktického myslenia:

- didaktickom akademizme,
- vzdelávacom humanizme a
- pedagogickom konštruktivizme.

V priestore uvedených troch paradigiem vznikajú koncepčne menšie prvky – modely vyučovania. Vzdelávací akademizmus stavia na modeloch, ktoré zdôrazňujú pamäťové učenie sa detí. Naopak. Humanistické a konštruktivistické vzdelávania zdôrazňuje zmysluplné učenia sa. Akademizmus a tiež humanizmus pracujú s obsahmi, ktoré vedú deti k pochopeniu všeobecne uznaných tradícií a zvyklostí. Kognitivizmus zase narába s obsahmi, ktoré vedú deti k pochopeniu ich individuálnych predstáv.

UČENIE O PRÍRODE - DIDAKTIKA TRADIČNEJ ŠKOLY

Moderne učiť neznamená len učiť tak ako sa má. Znamená to tiež vedieť ako sa učiť nemá.

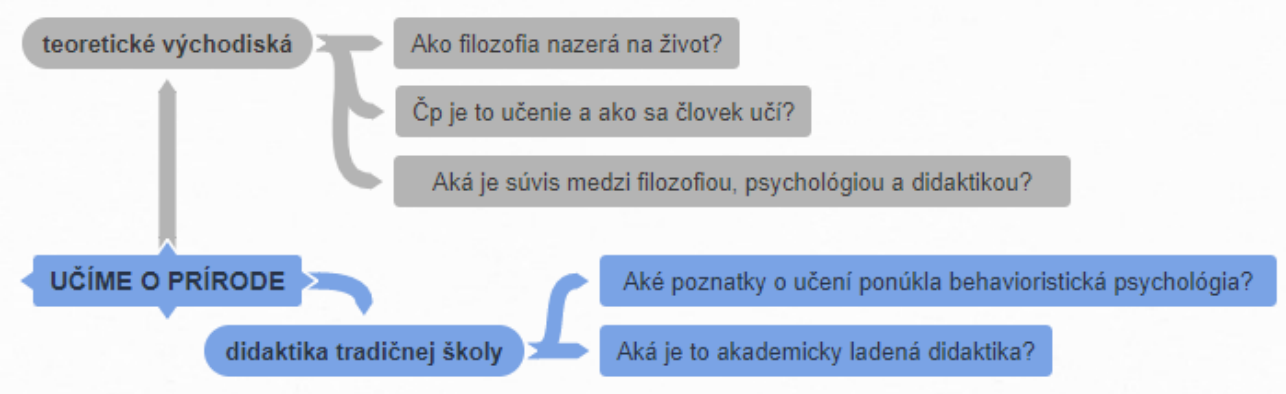
O modernom učiteľovi sa dá povedať, že by to mal byť odborník, ktorý vie moderne učiť. Čo ale znamená vedieť učiť? Odpoveď má pragmatickú aj teoretickú rovinu. Po pragmatickej stránke vie učiteľ realizovať vyučovanie tak, aby zodpovedalo kritériám modernej školy. V zmysle teoretickej roviny vie svoje učenie analyzovať.

Podstatou analýzy učenia je poznanie didaktiky. Na tú sa môžeme dívať cez optiku tradičnej a cez optiku modernej školy. ***Tradičná sa škola opiera o empirické smery vo filozofii. Tiež sa opiera o poznatky behavioristickej psychológie***.

Didaktiku tradičnej školy predstavujeme cez popísanie podstaty:

- behavioristickej psychológie a
- akademickej línie v didaktike.

KAPITOLA 2 - MAPA TEXTU



ČO O UČENÍ HOVORÍ BEHAVIORISTICKÁ PSYCHOLÓGIA? (otázka 4)

Behavioristická psychológia tvrdí, že učenie sa dá pozorovať iba na základe posúdenia zmien v správaní sa učiaceho sa. Tiež tvrdí, že to ako sa dieťa učí závisí iba od charakteru učebného prostredia. Učenie sa je tu iba minimálne určované vrodenými dispozíciami dieťaťa.

Učenie sa ľudí bolo v behaviorizme skúmané prostredníctvom sledovania zvierat. Tvrdilo sa, že zvieratá a aj ľudí riadia pri učení totožné princípy. Prvým je princíp asociatívneho učenia sa. Druhým je princíp podmieňovania.

Princíp asociatívneho učenia hovorí, že učenie sa je procesom vytvárania asociatívnych spojov medzi podnetmi z prostredia a reakciou organizmu (určitým modelom správania sa). Asociatívnosť procesu učenia sa má podobu schémy S – R, kde S je stimul (podnet z prostredia) a R je naučená reakcia organizmu na podnet (učením sa získaný model správania sa). Naučená reakcia R sa vyskytuje v prejavoch správania sa organizmu vždy, keď príde organizmus do kontaktu so stimulom S.

Princíp podmieňovania vysvetľuje ako asociatívne spoje pri učení vznikajú. Vytváranie asociatívnych spojov S – R v procese učenia sa prebieha podľa zákonitostí procesu podmieňovania. Každá učením sa získaná vedomosť, schopnosť, zručnosť alebo emócia je v zmysle daného princípu fyziologicky podmienenou reakciou organizmu na špecifické podnety z prostredia.

Behavioristická psychológia objavila **tri druhy učenia**. Prvým je učenie sa klasickým podmieňovaním, učenie sa inštrumentálnym podmieňovaním a učenie sa operačným podmieňovaním.

IVAN PETROVIČ PAVLOV - UČENIE SA KLASICKÝM PODMIEŇOVANÍM

I. P. Pavlov (1859 – 1936) bol fyziológ. Narodil sa v roľníckej rodine v strednom Rusku. Chodil do ľudovej školy a následne po jej skončení išiel do kňažského seminára. Tam sa mu do rúk dostala Darwinova kniha „O pôvode druhov", ktorá ho zaujala natoľko, že odišiel zo seminára a išiel študovať prírodné vedy. Roku 1891 bol menovaný za profesora Sanktpeterburskej univerzity. V 90-tych rokoch 19 storočia pracoval na výskume trávenia. Pozoroval gastrický reflex (vylučovanie žalúdočných štiav, keď pes začal jesť). V priebehu gastro-reflexívneho výskumu si uvedomil skutočnosť, že psy vylučujú žalúdočné šťavy a sliny aj pri iných príležitostiach ako pri kŕmení sa (napr. v momente, keď počuli kroky ošetrovateľa ešte pre tým, ako vošiel do miestnosti a podal im misku z jedlom). Rozhodol sa tento jav preskúmať.

Pokus: Ošetrovateľ psov začal zvoniť zvončekom tesne pred tým ako prišiel ku psom s jedlom. Tento jav pravidelne opakoval. Spočiatku zvuk zvončeka vyvolával iba normálne reakcie psa (spozornel, zdvihol uši). Po niekoľkých opakovaniach sa ale stalo, že zvuk zvončeka spôsobil vylučovanie žalúdočných štiav a slín, presne tak ako sa tomu dialo pri podávaní jedla.

Pavlov svoj pokus charakterizoval slovami. Keď mal pes potravu v tlame, začali mu tiecť sliny. Tento jav je prirodzený (vrodený) a nevyžaduje si žiadny výcvik. Potrava je teda prirodzený (nepodmienený) podnet, ktorý vyvoláva takisto prirodzenú (nepodmienenú) reakciu – slinenie. Podávanie potravy spolu so zvukom ale vyvolalo umelý (neprirodzený, tzn. podmienený) proces. Pes začal sliniť na zvuk zvončeka čo znamená, že zvuk zvončeka sa stal podmieneným podnetom pre slinenie a slinenie sa stalo podmienenou reakciou na zvuk zvončeka.

Terminologicky bol vyššie uvedený pokus rozpracovaný do štyroch základných pojmov:

- ***Nepodmienený podnet***. Evokuje určitú vrodenú reakciu organizmu bez predchádzajúceho učenia sa. Vo vyššie uvedenom pokuse to bola potrava.
- ***Nepodmienená reakcia***. Nenaučená vrodená odozva na nepodmienený podnet. Vo vyššie uvedenom pokuse to bolo slinenie.
- ***Podmienený podnet***. Pôvodne neutrálny stimul, ktorý počas podmieňovania získal schopnosť vyvolávať vrodenú, nenaučenú reakciu. Vo vyššie uvedenom pokuse to bol zvuk zvončeka.
- ***Podmienená reakcia***. Pôvodne nepodmienená reakcia, ktorú vyvolal podmienený podnet. Vo vyššie uvedenom pokuse to bolo slinenie na zvuk zvončeka.

Pavlov svoj objav pomenoval **princípom klasického podmieňovania**. Takýto princíp vysvetlil, že *organizmus sa môže naučiť reagovať na nové podnety už známym modelom správania za predpokladu, že výskyt nový podnetov bude pričlenený k výskytu nepodmienených podnetov z prostredia*. Psychologická podstata princípu klasického podmieňovania je postavená na troch zákonoch učenia:

- Zákon časového radenia. Nepodmienený a podmienený podnet sa musia dotýkať, tzn. musia sa vyskytovať spolu. Podmienený podnet (v pokuse zavádzané zvonenie) teda musí byť posilňovaný nepodmieneným podnetom (podávaním potravy).
- Zákon vyhasínania. Spojitosť medzi podmieneným podnetom a podmienenou reakciou je nestála. Ak sa podmienený podnet (zvonenie) opakovane vyskytuje bez nepodmieneného posilnenia (bez podania potravy) odozva v podobe podmienenej reakcie (slinenia na zvuk zvončeka) slabne až nakoniec vymizne.
- Zákon zovšeobecnenia. Podmienená reakcia sa vyskytuje aj v prípade podnetov, ktoré sa nápadne podobajú na podmienený podnet (napr. pes sliní aj v prípade zvuku zvončeka odlišnej výšky tónu). Učiaci sa tvor teda zovšeobecňuje svoje skúsenosti z procesu učenia sa a očakáva, že podobné zážitky prinesú podobné následky.

V nadväznosti na Pavlova americký psychológ J. B. Watson preukázal vplyv klasického podmieňovania na formovanie emocionality dieťaťa. Preukázal, že ak nejaký emocionálne vzrušujúci podnet stimuluje jedinca súčasne s iným emocionálne dráždivým podnetom, tak časom môže druhý podnet vyvolať také isté citové reakcie ako podnet prvý. Watson tvrdil, že deti už pri narodení disponujú tromi nepodmienenými emocionálnymi reakciami: strachom, zlosťou a láskou.

EDWARD LEE THORNDIKE - UČENIE SA INŠTRUMENTÁLNYM PODMIEŇOVANÍM.

E. L. Thorndike (1874 – 1947) sa narodil v Messachusetts. Bol domácky založeným, samotárskym a nadmerne plachým dieťaťom, ktoré nachádzalo uspokojenie v štúdiu. V roku 1895 absolvoval Wesleyovskú univerzitu s najlepším priemerom za posledných päťdesiat rokov. Pokračoval v postgraduálnom štúdiu na Harvardskej univerzite, kde sa zameral na štúdium psychológie. V procese štúdia sa zameral na štúdium správania sa zvierat. Zistil, že Pavlovovom formulovaný princíp klasického podmieňovania vysvetľuje iba tie prípady učenia sa, v ktorých dochádza k utvoreniu asociačného spoju medzi novým podnetom (podmieneným podnetom) a už existujúcim nepodmieneným (vrodeným) modelom správania sa (nepodmienenou reakciou). Takýto princíp ale nevysvetľuje ako sa organizmus učí novým (nevrodeným) spôsobom správania sa, tzn. ako si rozširuje repertoár prejavov správania sa o nové, nefyziologické prejavy.

Pokus: Ak mačku zatvoríme do klietky, je stiesnená a pokúša sa ujsť. Usiluje sa prekĺznuť cez každý otvor, hryzie a škriabe tyčky mriežky alebo drôt. Všade prestrčí svoje labky a škriabe všetko, čo môže dosiahnuť. Pri škriabaní všade vôkol seba natrafí zviera náhodou na šnúrku, páčku alebo gombík a dvere sa klietky otvoria. Postupne miznú všetky reakcie, ktoré neviedli k cieľu. Podnet, ktorý viedol k cieľu si zviera v dôsledku nasledujúceho uspokojenia zapamätá. Po sérii pokusov vykoná žiadúci pohyb bezprostredne po tom, ako ho zatvoria do klietky.

Uvedený pokus Thorndike charakterizoval slovami. Keď sa mačka dostane do klietky, reaguje takými činnosťami, ktorými by sa v prírode v podobných situáciách pravdepodobne oslobodila. Niektorou z takýchto činností náhodne dosiahne úspech a výsledná radosť z úspechu takúto činnosť potvrdí. Absencia radosti z úspechu všetky ostatné činnosti potláča.

Platí teda, že reakcia organizmu na podnety z prostredia je podmienená radosťou z úspechu. Znamená to, že organizmus sa učí iba takým modelom správania sa, ktoré vedú k dosiahnutiu cieľa čo znamená, že vyvolávajú radosť z úspešného správania sa (tzn. organizmus sa učí iba takým prejavom správania sa, ktoré sú inštrumentom k dosiahnutiu úspechu).

Thorndike svoj objav pomenoval **princípom inštrumentálneho podmieňovania**. Takýto princíp vysvetľuje, že *organizmus sa môže naučiť novým (nevrodeným) reakciám na podnety z prostredia a to tým spôsobom, že si vytvorí asociatívne spoje medzi podnetom a správnou odpoveďou na podnet. Kritériom správnosti odpovede je radosť z úspechu, ktorú reakcia vyvoláva.* Psychologická podstata princípu inštrumentálneho podmieňovania je postavená na troch zákonoch učenia:

- Zákon pokusu a omylu. Správna odpoveď sa vynorí z procesu pokusov a omylov. Organizmus bez výberu skúša rôzne spôsoby správania sa, pokým náhodne neobjaví správnu odpoveď (správnu reakciu na podnet).
- Zákon účinku. Správna odpoveď na podnet sa posilnením (uvedomením si radosti z úspechu) stáva stabilnejšou. Organizmus naopak upúšťa od bezúčelných spôsobov správania sa (spôsobov, ktoré neviedli k cieľu).
- Zákon cviku. Cvičením (opakovaním) sa úspešné spojenie medzi podnetom a správnou reakciou posilňuje. Tým sa zvyšuje pravdepodobnosť, že pri novej situácii učenia nastane úspešná reakcia v postupne kratšom čase.

BURRHUS FREDERIC SKINNER - UČENIE SA OPERAČNÝM PODMIEŇOVANÍM

B. F. Skinner (1904 – 1990) sa narodil v Pensilvánii. Ako chlapec mal výrazné sklony k vynaliezaniu, čo využil neskôr vo svojej psychologickej praxi, keď skonštruoval rozmanité stroje pre experimenty so zvieratami. Po skončení Hamilton College sa chcel sa stať spisovateľom. Pri čítaní ale narazil na dielo Pavlova, ktoré ho uchvátilo natoľko, že sa zameral na vedecký výskum princípov podmieňovania. Po štúdiách na Harvarskej univerzite sa úzko zameral na psychologický výskum. Pôsobil ako člen katedry psychológie na minnesotskej univerzize. Svojím psychologickým výskumom naviazal na Thondrikove zistenia o inštrumentálnom podmieňovaní. Súhlasil s Thondrikovým zistením, že organizmus sa učí iba takým reakciám, ktoré vedú k dosiahnutiu cieľa (sú inštrumentmi radosti z úspechu). Nesúhlasil ale s Thondrikovým názorom, že učenie sa takýmto reakciám je postavené na princípe pokusu a omylu. Bol presvedčený, že proces inštrumentálneho podmieňovania je možné precízne zvonku (inou ako učiacou sa osobou) regulovať. Ide de facto o to, že Thondrikovu mačku je možné systematicky navádzať k stlačeniu páčky (ktoré otvorí klietku) čo znamená, že sa nemusí čakať na stlačenie páčky náhodným pohybom mačky.

Pokus: Holub sa má naučiť zdvíhať hlavu nad určitú výšku. Môžeme to pozorovať tak, že si premietneme pomyselnú stupnicu na stene klietky, nad hlavu holuba. Najprv si určíme výšku, v ktorej holub normálne drží hlavu, potom zvolíme na stupnici čiaru, ktorú holub len zriedkakedy dosiahne. Pri pozornom sledovaní

stupnice otvoríme veľmi rýchlo kŕmidlo vtedy, keď sa hlava zdvihne nad spomenutú čiaru. Pri opakovaní takéhoto úkonu časom pozorujeme zmenu v početnosti, akou sa hlava zdvíha nad stanovenú výšku.

Skinner svoj pokus charakterizoval slovami. Zdvíhanie hlavy holuba je reakcia, ktorá sama o sebe neprináša žiadnu prirodzenú radosť z úspechu (na rozdiel od Thorndikeovho pokusu, keď mačka stlačila pedál a dostala sa z klietky). Radosť z úspechu je tu vyvolaná až osobou experimentátora, ktorý zdvihnutie hlavy nad stanovenú výšku náležite odmení. Radosť z úspechu je tu teda vyvolaná umelo - zavedením posilňovača (v pokuse to bola potrava), ktorý pravdepodobnosť budúceho výskytu požadovaného modelu právania sa u holuba posilní.

Terminologicky bol vyššie uvedený pokus rozpracovaný do troch základných pojmov:

- ***Operant***. Model správania sa, ktorý má byť v procese učenia sa nadobudnutý (vo vyššie uvedenom pokuse to bolo zdvihnutie hlavy holuba nad požadovanú výšku)
- ***Posilňovač.*** Podnet, ktorého výskyt vyvoláva radosť z úspechu u učiaceho sa (vo vyššie uvedenom pokuse to bola potrava)
- ***Posilnenie.*** Priradenie posilňovača k operantu (vo vyššie uvedenom pokuse to bolo podanie potravy, keď holub zdvihne hlavu do požadovanej výšky).

Skiner svoj objav pomenoval **princípom operačného podmieňovania**. Takýto zákon vysvetľuje, že *organizmus sa môže naučiť novým reakciám na podnety z prostredia, ak pravdepodobnosť výskytu takýchto reakcií v správaní sa organizmu bude zvonku (vplyvom iného organizmu) posilňovaná prostredníctvom systematického zadávania odmien a trestov*. Skinner bol presvedčený, že prostredníctvom princípu operačného podmieňovania je možné organizmus naučiť akýmkoľvek (aj tým najzložitejším) úkonom. Je iba dôležité rozfázovať požadovaný úkon do sústavy po sebe idúcich operantov a jednotlivé operanty v následnosti po sebe dostatočne silno posilňovať. Rozlíšil pritom dva typy posilňovačov, ktoré môžu pozitívne pôsobiť na budúci výskyt operantu v správaní:

- Primárny posilňovač – nepodmienený podnet, ktorý sám o sebe prirodzene vyvoláva uspokojenie. Takýmito posilňovačmi sú napr. jedlo, láska (pohladenie, dotyk), t.j. podnety, na ktoré sa priamo viažu na biologické, sociálne a iné potreby jedinca.
- Sekundárny posilňovač – podmienený podnet, ktorý sprostredkovane vyvoláva uspokojenie. Takýmto posilňovačom sú napr. peniaze, ktoré sa často vyskytovali v živote organizmu ako súčasť výskytu určitých nepodmienených podnetov (napr. jedla), čím došlo k tomu, že sprostredkovane vyvolávajú totožné uspokojenie v organizme, ako výskyt nepodmieneného podnetu samého o sebe.

Princíp operačného podmieňovania sa v behaviorizme stal základným princípom ľudského učenia sa (aj učenia sa dieťaťa v škole). Psychologická podstata princípu operačného podmieňovania je postavená na dvoch zákonoch učenia:

- Zákon osvojenia operantnej reakcie. Ak má učenie dobre prebiehať, musí byť na začiatku učenia odmeňovaná každá operantná reakcia. Posilňovanie by malo nasledovať v krátkom časovom intervale po operantnom správaní sa. Dôležití je, aby posilňovačom bola taká odmena, ktorá je pre učiaci sa subjekt skutočne pôsobivá.

- Zákon generalizácie. Ak sa organizmus naučí určitej operantnej reakcii, ako správnej reakcii na určitý podnet, časom dokáže takúto reakciu využívať ako vhodnú reakciu na podobné podnety k pôvodnému podnetu (napr. ak sa človek naučí riadiť auto určitého typu, rýchlo sa naučí používať auto iného typu, naučené reakcie zovšeobecnil na vhodné modely správania sa v podobnej situácii).

AKÁ JE TO AKADEMICKY LADENÁ DIDAKTIKA? (otázka 5)

Behaviorizmus hľadí na učenie ako na utváranie zmien v správaní vplyvom prežitých skúseností. Dieťa sa učí spôsobom, že sa ocitá v situáciách, na ktoré sa učí reagovať. Naučiť sa niečo nové pri tom znamená vytvoriť si nový spoj medzi situáciou a správnou reakciou na ňu.

Myšlienky behaviorizmu sa do didaktiky preniesli rýchlo. Bolo to spôsobené tým, že tento smer nazeral na dieťa ako na výborne tvarovateľný materiál. Doslova ho vnímal ako materiál, ktorý nemá formu ani tvar. Pedagogika bola presvedčená, že všetky deti je možné naučiť všetkému. Treba k tomu len dôsledný **učebný výcvik**.[24]

Ak by sme sa zástancov behaviorizmu spýtali čomu sa deti v škole učia, tak ich odpoveď by znela:

> Škola deti učí ako správne reagovať na dôležité situácie. Správne reagovať znamená správať sa bez chýb. A ktoré sú to dôležité situácie? Tie, ktoré odkazujú na skúsenosti a tradície našich predkov.

Behaviorizmus sa na školu díva ako na priestor, kde sa zdieľajú ***tradičné hodnoty***. Deti sa učia informáciám, ktoré sú overené. Učia sa obsahom, ktoré sú explicitným popisom prírody takej ako ju vidíme. Učivo by malo byť ***rovnaké pre všetkých***. Prečo? Lebo príroda je iba jedna a všetky informácie o nej sú ukryté v stromoch, zvieratách, veciach .. tzn., v objektoch a javoch, ktoré ju utvárajú. Porozumieť tomuto svetu je samozrejme náročné. *Učiteľ je viac ako pedagógom akademikom, ktorý vynikajúco rozumie témam, ktoré učí.* Preto sa tejto didaktickej línií hovorí aj akademická didaktika alebo tiež **vzdelávací akademizmus**.

Znakmi akademizmu vo vzdelávaní sú:

1) Materiálne kurikulum. Kvalitné informácie sú tie, ktoré majú ustálenú historickú hodnotu, tzn. osvedčili sa v čase. Učivo by pritom malo obsahovať všetky historicky ustálené informácie, ktoré sa dieťa určitého veku dokáže o určitom probléme (téme) naučiť. Tiež by malo obsahovať všetky zručnosti, ktoré sú s takýmito informáciami spojené.

2) Transmisívne učenie. Kvalitné osvojenie si informácií je iba také, ktoré neskresľuje významy informácií a informácie sprostredkúva v takom význame, aký v skutočnosti majú. Nie je

---

24) Akademické smery v didaktike sa snažili veľmi precízne regulovať činnosť žiaka. Ich cieľom bolo previesť dieťa učením tak, ako sa cvičí zviera na cvičisku. Základom tohto procesu bolo programovanie učenia. Tvorbe učebných programov venovali veľkú pozornosť. Hlavným znakom takéhoto výcviku bolo, že deti realizovali veľa fixujúcich (tzn. reproduktívnych) učebných krokov. Tiež bolo dôležité aby sa učilo bez chýb. Cieľom učenia bolo úplne odstrániť chybu z výkonu žiaka. Tiež sa kládol veľký dôraz na rýchlu odpoveď, tzn. automatizáciu žiakovho výkonu. Viac o programovanom učení v textoch (Blaško, 2004)

prijateľné, aby dieťa nejako vstupovalo do procesu získavania informácie. Dieťa je tu iba receptorom hotových právd (informácií), od učiteľa (informátora). Žiaci nové informácie získavajú reproduktívne, tzn. cez ich zapamätávanie.

3) *Automatizácia úkonov. Kvalitné nadobudnutie zručností je iba také, ktoré je vysoko zautomatizované. Učenie má preto viesť dieťa k častému opakovaniu činnosti, ktoré vyústi do bezchybného a rýchleho vykonávania zručnosti.*

Akademická didaktika sa dôsledne venuje problému upevňovania modelov správania u detí. Na učenie sa díva prostredníctvom schémy S – R. Tú sme vysvetlili pri popise podstaty asociatívneho učenia sa. Pod stimulmi rozumie informácie. Pod reakciami riešenia úloh.

> *Ak učenie vnímame ako riadené usmerňovanie procesu učenia sa, tak školské učenie je v behaviorizme definované ako úmyselné navodzovanie podnetov, ktorých manipulácia dieťaťom navodí žiadané prejavy správania sa. Podnety sú tu definované ako učebné vstupy. Predstavujú dávky učiva – informácie (vedomosti), ktoré si má dieťa osvojiť. Reakcie na podnety sú definované ako učebné výstupy. Tie predstavujú učebné ciele, tzn. zručnosti, k vykonaniu ktorých má osvojenie si určitej informácie smerovať.* (Pupala B. , 2001)

Úlohou učiteľa je realizovať predovšetkým dva deje počas vyučovania. Prvým dejom je sprostredkúvanie učiva žiakom. Druhým je upevňovanie ich očakávaných reakcií. Pre akademickú didaktiku je dôležitý termín **typová úloha**. *Ide o myšlienku, že všetky rekcie, ktorým sa majú žiaci naučiť sa dajú zastúpiť množinou niekoľkých typov úloh. Úlohou učiteľa je učiť tak, aby žiakov naučil riešiť tieto úlohy pohotovo a správne.* Mal by pri tom rešpektovať tri zásady (Švec, 2002):

- ***Zásadu predchádzania chybám***. V procese školského učenia je ponímaná chyba ako niečo zlé, čo znižuje očakávané efekty procesu učenia sa. Chybu je preto potrebné úplne vylúčiť z procesu žiakovho učenia sa určitej učebnej látky. V prípade, že sa chyba predsa len vyskytne je potrebné ju ihneď u žiaka korigovať (opraviť ju a znížiť tak jej pravdepodobnosť budúceho výskytu).
- ***Zásadu znalosti očakávaného modelu činnosti***. Učenie je tým účinnejšie, čím sú si žiaci znalí cieľa, ku ktorému má proces ich učenia sa smerovať. Každé učenie sa určitej učebnej látky má preto začínať učiteľovou informáciou o výkone žiaka, ku ktorému sa má v procese učenia sa dopracovať. Takúto informáciu by mal mať žiak pred očami po celú dobu učenia, aby mohol úspešnosť priebeh svojho učenia aktívne vyhodnocovať.
- Zásada znalosti modelu realizácie činnosti. Ide o zásadu názornosti. V zmysle danej zásady majú byť všetky ciele učiteľom demonštrované, aby ich mohol žiak zmysluplne vnímať.

Akademická didaktika sa neustále snažila nájsť univerzálne postupy učenia, ktoré by sa dali použiť na všetkých žiakov. Týmto postupom sa hovorilo **metodiky**. Mali podobu algoritmov. Boli *návodom ako dosiahnuť učebné ciele v následnosti niekoľkých pevne definovaných krokov*. Jenou z takýchto metodík je napr. metodika „Vyučovať?“ (Petty, 1996). Podľa nej má učiteľ realizovať učenie cez osem krokov:

- Vysvetlenie novej informácie. V danom kroku učiteľ sprostredkuje novú informáciu (sprostredkuje učebný vstup) a následne novú informáciu žiakom zrozumiteľne vysvetlí.
- Ukážka. Ide o učiteľovu demonštráciu zručností, ktoré sa k novej informácii viažu a ktoré majú žiaci v procese učenia sa zvládnuť (predostrenie učebného výstupu).
- Činnosť. V danom kroku učiteľ vytvorí úlohové situácie, ktorých riešenia vedú žiaka k uchopovaniu a následnému precvičovaniu učebným výstupom definovaných zručností.
- Oprava a kontrola. Predstavuje priebežné posudzovanie a korigovanie činnosti žiaka, s cieľom spresnenia činnosti do ukážkou sprostredkovanej podoby.
- Vybavovacie pomôcky. V procese výskytu chyby v činnosti by mala byť nová informácia opätovne učiteľom vysvetľovaná, rešpektujúc potreby jednotlivých detí (potreby vyplývajú z povahy dopustenej sa chyby v činnosti).
- Aktívne opakovanie. V danom kroku žiak po vysvetlení problematických momentov opäť rieši tie úlohové situácie, v ktorých sa dopustil chyby.
- Testovanie a hodnotenie. Predstavuje záverečné posúdenie úspešnosti žiakovho učenia sa. Viaže sa na širší učebný celok (širší komplex informácií a zručností).
- ?. Ide o vytvorenie dostatočného priestoru pre žiakovo pýtanie sa. Ide de facto o podmienku, aby mal žiak možnosť v priebehu celého procesu učenia sa pýtať sa na veci, ktorým nerozumie.

V súčasnosti sa akademické prístupy k učeniu súhrnne označujú termínom **transmisívne učenie**. Synonymami tohto pojmu sú označenia priame, deduktívne alebo sprostredkujúce učenie. Všetky tieto pomenovania sú iba inými výrazmi tej istej skutočnosti. Je ňou fakt, že žiak tu nie je tvorcom informácií. Žiak si nové poznatky nijako nekonštruuje. Tiež ich nijako neprepája s poznatkami predošlými. Osvojuje si ich ako fakty v tzv. hotovej podobe čo znamená, že ich prijíma priamo od učiteľa.

Fáza 1. Motivácia	Fáza 2. Expozícia	Fáza 3. Fixácia	Fáza 4. Hodnotenie.
uvedenie učiva	vysvetlenie učiva	aplikovanie učiva.	deklarovanie učiva
Učiteľ zaujímavým spôsobom uvedie informácie, o ktorých sa žiaci idú učiť.	Učiteľ vysvetľuje informácie, názorne ich demonštruje a uvádza ukážky riešenia typových úloh.	Žiakovo rozpamätanie sa na informácie z výkladu. Tiež precvičovanie riešenia typových úloh.	Posúdenie miery zapamätania informácií žiakom a posúdenie množstva chýb pri samostatnom riešení typových úloh.

Tabuľka 3. Štruktúra sprostredkujúceho učenia /upravené podľa (Pasch, 1998)/

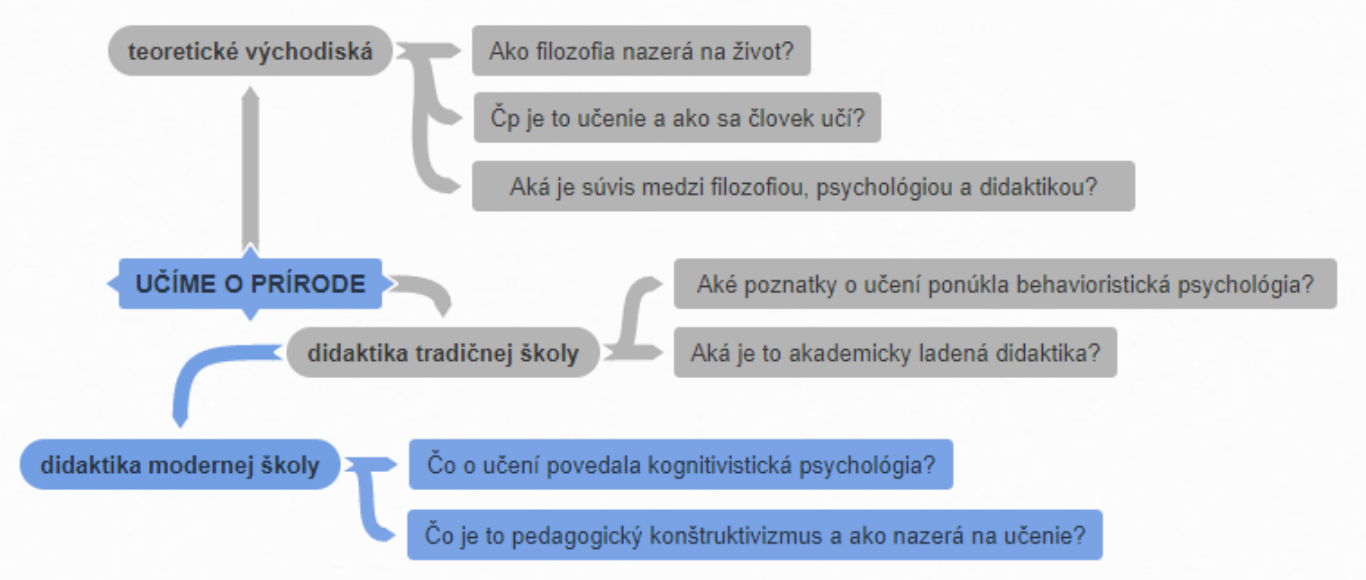
UČENIE O PRÍRODE - DIDAKTIKA MODERNEJ ŠKOLY

Moderné didaktické smery sú označované ako **konštruktivistické**. Je potrebné zdôrazniť, že tieto smery majú za sebou silné psychologické pozadie. Ich znakmi je ***intenzívne orientovanie sa na myslenie u detí. Tiež majú blízko k humanistickým názorom v psychológií, ktoré kladú na pomyselný piedestál individualitu dieťaťa*** a s ňou spojenú potrebu individualizovaného prístupu k žiakov.

Moderné prírodovedné vzdelávanie je obzvlášť ovplyvnené dvomi témami:

- výkladom učenia sa v rámcoch kognitívnej psychológie
- pohľadom na učenie v pedagogickom konštruktivizme

KAPITOLA 3 - MAPA TEXTU



ČO O UČENÍ POVEDALA KOGNITÍVNA PSYCHOLÓGIA? (otázka 6)

Kognitívna psychológia kritizuje behavioristickú psychológiu. Odmieta myšlienku, že ľudské učenie má asociatívny základ. Naopak. Učenie je procesom myslenia. Spoznať procesy učenia sa dieťaťa preto znamená spoznať pôvod a povahu jeho myslenia. Behavioristi myslenie úplne odmietli.

> Myseľ je ilúziou; žiadne nestelesnené ja neexistuje; naše duševné zážitky vrátane vedomia, sebauvedomovania a myslenia, sú iba fyziologickými pochodmi, ktoré sa odohrávajú v nervovom systéme ako reakcie na podnety. (Hunt, 2000).

Kognitivisti tvrdia, že asociatívnym učením sa učia hlavne nižšie formy organizmov. Tieto formy si nie sú vedomé toho, že sa učia. Človek je ale iný typ organizmu. Je si učenia vedomý. Dokonca cielene a systematicky reguluje jeho priebeh.

Kognitívna psychológia vysvetľuje učenie cez dva princípy :

1) Princíp adaptívneho učenia sa. Učenie sa je procesom adaptovania sa na mysle na podmienky prostredia. Toto adaptovanie sa má podobu tvorby kognitívnych štruktúr. Kognitívne štruktúry sú psychické obrazy činnosti, ktoré dávajú našim zážitkom zmysel.

2) *Princíp konštruovania. Vytváranie kognitívnych štruktúr prebieha na základe zákonov reflexie. Reflexia je činnostná aktivita, ktorá transformuje skúsenosti z praktických činnostných operácií do ich mentálnej podoby. Je kognitívna aktivita, ktorej produktom je interpretačný aparát, ktorý umožňuje dieťaťu správať sa určitým, pre neho zmysluplným spôsobom.*

V kognitívnej psychológii boli rozpracované **dva názory** na to, ako reflexia v procese učenia sa prebieha. Prvým názorom bola genetická epistemológia J. Piageta a druhým názorom bola kultúrno – historická teória L. S. Vygotského.

JEAN PIAGET – REFLEXIA AKO SUBJEKTÍVNE EXPERIMENTOVANIE S VONKAJŠÍM SVETOM.

J. Piaget (1896 – 1980) sa narodil v Neuchatelu vo Švajčiarsku. Nemal doslova žiadne detstvo. Jeho otec bol puntičkársky a kritizujúci profesor dejepisu a mama bola silne pobožná. Nezhody medzi rodičmi vyústili do búrlivého rodinného života, ktorému sa J. Piaget musel prispôsobiť. Rodičovské nezhody spôsobili, že J. Piaget venoval všetok svoj voľný čas štúdiu. V desiatich rokoch napísal krátku štúdiu o vrabcovi domácom, ktorú poslal do neuchatelského prírodovedeckého časopisu. Vydavateľ časopisu nevediac, že autorom štúdie je dieťa, štúdiu uverejnil. Piaget pokračoval v štúdiu prírodovedy na Neuchatelskej univerzite a v 22 rokoch získal doktorád z prírodných vied. Po skončení školy krátko pracoval v psychologických laboratóriách v Curychu. Následne odišiel do Paríža, kde sa spolupodieľal na štandardizácii inteligenčných testov pre deti. Skúmanie detskej mysle ho uchvátilo natoľko, že tomu venoval celú svoju vedeckú kariéru. V dvadsiatych rokoch 20. storočia sa stal riaditeľom výskumu psychologického inštitútu v Ženeve. Neskôr pôsobil ako profesor na Ženevskej univerzite.

Piaget vo svojom diele zastáva názor, že kognitívny vývin dieťaťa je výsledkom neustále sa meniacej povahy činnostnej interakcie medzi organizmom a prostredím. Pri tejto interakcii sa myseľ dieťaťa prispôsobuje novým skúsenostiam čo znamená, že je v procese vývinu dieťaťa schopná činnostne interagovať s prostredím neustále komplikovanejším (kognitívne dokonalejším) spôsobom. Myseľ dieťaťa teda prechádza rôznymi štádiami svojich premien, až dosiahne konečný stav dospelosti. Piaget rozlíšil **štyri štádiá vývinu intelektu** detí (štyri štádia vývinu mysle dieťaťa): *senzomotorické štádium (0 – 2 roky), predoperačné štádium (2 – 7 rokov), štádium konkrétnych operácií (7 – 12 rokov), štádium formálnych operácií (12 a viac rokov)*.

Pre proces učenia sa podľa Piageta platí, že dieťa sa učí tým spôsobom, že ***tvorivo experimentuje*** s predmetmi a javmi vonkajšieho prostredia. Povaha experimentovania je závislá od štádia vývinu intelektu, v ktorom sa dieťa aktuálne nachádza. Úspešnosť experimentovania dieťa neustále reflektuje. Vytvára si pri tom **pracovné teórie** o tom, ako svet funguje. Platí pritom zásada, že už *utvorené pracovné teórie sa stávajú zdrojom nápadov pre ďalšie experimentovanie dieťaťa, čím sa stávajú hybnými nástrojmi pre celý proces učenia sa.* Piagetov model reflexie pracuje s dvomi základnými reflexívnymi mechanizmami, ktoré dieťa používa v procese učenia sa:

- ***Asimiláciou***. Dochádza pri nej k začleneniu nových podnetov z prostredia do už existujúcich pracovných teórií dieťaťa. Aktuálna skúsenosť s novým podnetom z prostredia je tu v zhode s už utvorenou pracovnou teóriou.
- ***Akomodáciou***. Modifikuje (obmieňa) pôvodnú pracovnú teóriu. Aktuálna skúsenosť s podnetom z prostredia tu nie je v zhode s už utvorenou pracovnou

teóriou, čo vyvolá reštrukturalizáciu pôvodnej pracovnej teórie do takej podoby, aby zodpovedala novej skúsenosti.

Pokus: Dieťa posadíme sa stôl a na stôl mu rozložíme dva rady gombíkov. V každom rade je šesť gombíkov, ale v prvom rade sú gombíky natlačené vedľa seba a v druhom rade sú gombíky roztiahnuté. Na otázku, v ktorom rade je viac gombíkov dieťa odpovie, že v rade druhom. Časom svoj názor zmení a povie, že v oboch radoch je gombíkov narovnako.

Piaget svoj pokus charakterizoval slovami. Dieťa sa vo svojom doterajšom živote často stretávalo so situáciami, kde množstvo niečoho záviselo od veľkosti. Vytvorilo si teda pracovnú teóriu, že ak je niečo väčšie ako niečo iné, je toho viac ako toho iného. Takáto teória sa mu často pri experimentovaní so svetom osvedčila ako pravdivá, čím asimilovala pod seba množstvo predmetov a javov, pri ktorých je úspešne použiteľná. Dieťa sa ale ocitlo v novej situácií, skúsenosť z ktorej je v rozpore s pracovnou teóriou. Časté opakovanie takejto rozporuplnej situácie spôsobí, že sa pracovná teória modifikuje do jej novej podoby, ktorá akceptuje počet ako základné kritérium posudzovania množstva. Dôjde teda k akomodácii pôvodnej teórie. Psychologicky najzaujímavejším momentom je skutočnosť, že bez pôvodnej chybnej pracovnej teórie by dieťa nikdy nedospelo k utvoreniu operácie počtu. Nie je preto pravdivá behavioristická predstava, že dieťa si poznatky (a aj operácie ako je napr. počet) osvojuje ako utváranie asimilačných spojov medzi podnetom a správnou reakciou na podnet. Pri takejto predstave by totiž malo hneď dôjsť k utvoreniu operácie počtu, ako správnej reakcie na určitú podnetovú situáciu z prostredia.

Objavenie asimilačného a akomodačného mechanizmu reflexie viedlo Piageta k formulovaniu tvrdenia, že kognitívny vývin je procesom detského asimilovania neustále vzdialenejších podnetov z prostredia do ich pracovných teórií a procesom nachádzania neustále komplikovanejších spôsobov akomodovania už utvorených pracovných teórií voči novým podnetom z prostredia. Dieťa je teda tým inteligentnejšie, čím náročnejšie spôsoby poznávania používa na asimiláciu a akomodáciu podnetov z prostredia.

LEV SEMIONOVIČ VYGOTSKIJ – REFLEXIA AKO ZVNÚTORNENIE JAZYKOVÝCH PRAKTÍK.

L. S. Vygotskij (1896 – 1934) sa narodil v židovskej rodina v Gomelu, na hraniciach Ruska a Bieloruska. Jeho otec bol riaditeľom banky a mama bola vyštudovaná učiteľka. Vygotskij sa ako dieťa zaujímal o humanitné odbory a o umenie. Židom bolo ale zakázané vyučovať na verejných školách čo spôsobilo, že Vygotskij sa rozhodol študovať medicínu. Bol prijatý na štúdium medicíny na univerzitu do Moskvy. V tomto období bolo možné zapísať sa viac ako na jednu univerzitu. Vygotskij sa popri medicíne rozhodol študovať právo a tiež sa prihlásil na štúdium humanitných vied na Šanavského univerzitu. Tu sa u naho prejavil záujem o psychológiu. Po skončení Šanavského univerzity pôsobil ako učiteľ histórie a literatúry v Gomelu. Svojou iniciatívou prispel k vytvoreniu psychologického inštitútu na Gomelskom učiteľskom ústave. Počas nasledovných siedmich rokov pôsobil ako učiteľ psychológie na uvedenom psychologickom inštitúte. Vo svojich prednáškach tu položil základy svojich neskorších psychologických prác. Intenzívne študoval diela S. Freuda a I. P. Pavlova a oboznamoval sa s dielami iných známych psychológov. V tejto dobe sa oženil a s manželkou mali dve dcéry. Prelomovým momentom vo Vygotského kariére sa stal rok 1924. V tomto roku

vystúpil s referátom na psychologickom kongrese v Lrningrade. Referát zaujal odbornú verejnosť natoľko, že Vygotskému bolo ponúknuté pracovné miesto na Psychologickom ústave v Moskve. U Vygorského nastalo veľmi produktívne obdobie. Počas deväťročného pôsobenia na inštitúte napísal všetky svoje najznámejšie diela a zhromaždil okolo seba skupinu mladých talentovaných vedcov, ktorí sa neskôr zaoberali ďalším rozširovaným Vygotského diela. Vygotskij v roku 1934 predčasne zomrel vo veku 37 rokov na tuberkulózu.

Vygotskij svojim dielom reaguje na Piageta. Súhlasí s Piagerovým štadiálnym vývinom intelektu. Nesúhlasil ale s názorom, že dieťa sa učí tým spôsobom, že tvorivo aktívne experimentuje s prostredím, v procese čoho si samostatne tvorí vlastné pracovné teórie. Vygotskij bol presvedčený, že učenie je sociálne podmienené. Znamená to, že deti sa učia v ***sociálnej komunikácii*** s dospelým a proces učenia sa je procesom reflexie činnosti, s ktorou osoba dospelého komunikuje (interaguje) s dieťaťom. Reflexia činnosti má povahu zvnútorňovania rečových aktov medzi dospelým a dieťaťom. Zvnútorňovanie znamená, že použité jazykové praktiky v interpersonálnej komunikácii sa v procese reflexie prevedú na intrapersonálne jazykové praktiky, tzn. na vnútornú reč. Dieťa s ňou pôsobí na samého seba. Fenomén zvnútorňovania rečových praktík Vygotskij označuje pojmom **internalizácia**. Na základe mechanizmu internalizácie vysvetľuje vývin všetkých psychických funkcií (intelektových operácií) a aj utváranie všetkých poznatkov detí. Rozlišuje pritom dve štádiá vývinu psychických funkcií a poznatkov u detí:

- ***Zónu potencionálneho rozvoja dieťaťa***. Oblasť vývinových kompetencií (intelektových operácií a poznatkov), ktoré sú dieťaťom úspešne používané vtedy, ak sú iniciované v sociálnom vzťahu kooperácie. Ide o oblasť, v ktorej dieťa dokáže určitú psychickú funkciu, resp. určitý poznatok úspešne používať k riešeniu úloh, ale iba za predpokladu spolupráce s dospelým.
- ***Zónu aktuálneho rozvoja dieťaťa***. Oblasť vývinových kompetencií, ktoré sú samostatne dieťaťom používané v samostatnej činnosti. Ide o oblasť, v ktorej dieťa dokáže určitú psychickú funkciu, resp. určitý poznatok úspešne používať k riešeniu úloh, samostatne bez pomoci dospelého.

Pokus: Dieťa sa učí príčinno – dôsledkovým vzťahom. Používanie príčiny a dôsledku môže mať pritom dve podoby. Uvádzanie príčinno – dôsledkových vzťahov v škole, na učive, ktoré je uvedené v učebnici (podobu vedeckú), a uvádzanie príčinno – dôsledkových vzťahov na príkladoch z bežného života (podobu spontánnu). Ak sa zameriame na sledovanie úspešnosti dieťaťa pri riešení príčinno - dôsledkových úloh, tak zistíme, že dieťa je úspešnejšie v úlohách vedeckého ako v úlohách spontánneho typu. Znamená to, že dieťa dokáže lepšie vysvetľovať príčiny a dôsledky dejov, vzťahujúcich sa k učivu ako vysvetľovať príčiny a dôsledky dejov z jeho bežného života.

Vygotskij svoj pokus charakterizoval slovami. Dieťa je preto neúspešné pri riešení úloh z bežného života, lebo takýmto úlohám nepredchádza komunikácia dospelého s dieťaťom. Dieťa teda nemá k dispozícii rečové akty, ktoré by mohlo pri výstavbe príčinno – dôsledkových spôsobom myslenia internalizovať. Obrazne povedané, je na tento problém samé a práve uvedená samota mu neumožňuje učiť sa. Škola ale vytvára podnetný komunikačný model medzi učiteľom a dieťaťom. Vytvára teda to, čo je možné označiť ako zónu potencionálneho vývinu, ktorá sa stáva základom pre budúce samostatné poznávanie detí, tzn. je základom pre príčinno – dôsledkové myslenie v bežnom živote.

Kvôli hlbšiemu porozumeniu Vygotského teórii je potrebné vysvetliť, čo Vygotskyj rozumie pod rečovým aktom. Vygotskyj tu nemá namysli iba verbálny prehovor dospelého k dieťaťu. Zastáva názor, že správanie sa človeka má symbolický pôvod. Je presvedčený, že každý prejav správania sa je prejavom symbolickej, tzn. znakovej komunikácie medzi jednotlivcom a spoločnosťou. Rečové akty sú teda všetky symboly, ktoré sú obsiahnuté v sociálnej interakcii dospelého človeka s dieťaťom. Ak si teda dospelá osoba napr. sadne pred dieťaťom na stoličku je to prejav podobnej jazykovej komunikácie ako keď k dieťaťu dospelý prehovorí hovorenou rečou čo je to stolička a na čo slúži.

Vygotskij bol presvedčený, že učiť sa znamená reflexívne si osvojovať symbolické jazykové praktiky spoločnosti. Kognitívny vývin dieťaťa je pritom na o to vyššej úrovni, čím si dieťa dokáže v procese učenia sa osvojovať náročnejšie jazykové symbolizácie. Tzn. neustále komplikovanejšie formy jazyka sociálneho dorozumievania sa.

Vo Vygotského teórii je kognitívny vývin detí kultúrne a historicky podmienený. **Kultúrnu podmienenosť** je potrebné vnímať ako skutočnosť, že dieťa si v procese učenia sa osvojuje už existujúce jazykové vzory, t. j. vzory, ktoré sú v jeho sociálnom prostredí zastúpené a sú dostupné k pozorovaniu. **Historickú podmienenosť** kognitívneho vývinu je potrebné vnímať ako skutočnosť, že dieťa si v procese učenia sa nemôže osvojiť nič iné, ako doterajšou históriou ľudstva nazhromaždenú skúsenosť človeka. Kultúrno – historická teória kognitívneho vývinu detí má štyri základné tézy, na ktorých je postavená:

- deti si konštruujú poznanie sveta
- kognitívny vývin nie je možné izolovať od sociálneho a kultúrneho kontextu v ktorom dieťa žije
- učenie môže kognitívny vývin detí usmerňovať
- hlavný činiteľ kognitívneho vývinu dieťaťa je jazyk.

ČO JE TO PEDAGOG. KONŠTRUKTIVIZMUS A AKO PONÍMA UČENIE? (otázka 7)

Kognitívna psychológia sa na učenie díva ako na vytváranie **kognitívnych štruktúr**. Tie definuje ako *individuálne výklady skúseností, ktoré dávajú našim zážitkom zmysel.* Podľa tejto psychológie má učenie činnostný pôvod. Deti sa učia tak, že vedome manipulujú s prírodou. Charakteristiky týchto manipulácií si reflexívne spracúvajú. Výsledkom toho sú kognitívne štruktúry, tzn. teoretické schémy realizovaných činností - poznatky. Tvorba kognitívnych štruktúr je podmienená dvomi faktormi:

- ***Úrovňou intelektu***. Štádiom vývinu intelektu, v ktorom sa dieťa v momente učenia nachádza.
- ***Prekonceptami.*** Už existujúce predstavy dieťaťa o objektoch a javoch, ktoré sú predmetom učenia sa.[25]

Ak by sme sa zástancov kognitivizmu spýtali čomu sa deti v škole učia tak ich odpoveď by znela:

[25] Problematike prekonceptov sa venujú autori P. Doulík a J. Škoda. Asi najviac zaujímavý je ich návrh štyroch dimenzií prekonceptov detí, publikovaný v texte (Doulík, 2011)

Škola učí deti adaptovať sa na požiadavky ľudského sveta. Adaptovať znamená naučiť sa činnostiam, ktoré človek v rôznych oblastiach svojho života používa.

Škola je v kognitivizme miesto, kde sa rekonštruujú hodnoty. Deti sa tu učia informáciám, ale popri tom sa veľký dôraz kladie na učenie sa metód a postupov ich tvorby. Učenie by nemalo byť pre všetkých rovnaké. Malo by ***zohľadňovať inakosť detí***. Prečo? Lebo každé dieťa má iné prekoncepty a schopnosti. To má vplyv na tvorbu poznatkov. Jedna informácia môže byť rozličnými deťmi interpretovaná rôzne. Cesta ako túto odlišnosť videnia sveta vyrovnať je ***konfrontovať názory*** detí medzi sebou.

Kognitivistický prístup k učeniu sa označuje tiež konštruktivistický. Učenie tu prebieha tak, že deti vypovedajú svoje predstavy o pojmoch. Následne si prostredníctvom výskumných metód tieto predstavy overujú. Zistenia konfrontujú v diskusii medzi sebou. Poznanie žiakov sa vytvára postupne čo je iba iným výrazom pre slovo **„konštruuje“**. *Na začiatku tejto konštrukcie sú prekoncepty a na konci poznatky, ktoré sú ich objektívnejšími alternáciami*.

Znakmi pedagogického konštruktivizmu sú:

1) Formálne kurikulum. Konštruktivisti odmietajú aby sa deti učili množstvu informácií. Na učivo sa dívajú vyslovene ako na jazyk, ktorý má svoje roviny. Tou najdôležitejšou je syntax. Učivo má exemplárne ilustrovať spôsoby tvorby poznatkov prírodnými vedami. Znalosti faktických informácií sú menej dôležité ako znalosti generalizácií. Veľký dôraz sa kladie na správne pochopenie pojmov a vzťahov medzi nimi.

2) Objavujúce učenie. V učení sa popri výsledku rieši proces. Učiteľ informácie nepodáva priamo (tak ako tomu bolo v akademickej didaktike). Informácie včleňuje do problémových úloh. Žiaci úlohy riešia cez heuristické postupy alebo výskum. Vyriešenie úlohy je momentom, pri ktorom objavia informácie, ktorým sa majú naučiť. Nové informácie tu žiaci nadobúdajú produktívnou cestou. Tzn. že sú vyvodené z čiastkových zistení na základe myslenia.

3) *Formovanie stratégií riešenia problémov. Konštruktivisti sú presvedčení, že tým najlepším spôsobom ako pripraviť dieťa na život je naučiť ho metódam a postupom, ktoré ľudia používajú pri prekonávaní problémov. Učenie je preto silne opreté o myslenie a výrokovú logiku. Tiež je orientované na spoznávanie rôznych metód, techník a postupov získavania, spracúvania a zdieľania informácií.*

Konštruktivistická didaktika rieši problém ***učenia sa s porozumením***. Jej snahou je učiť tak, aby žiaci rozumeli učivu. Neuspokojuje sa reprodukovaním faktov. Od žiakov žiaka aby ***videli medzi učivami vzťahy.*** Tiež vyžaduje aby žiaci vedeli s naučenými poznatkami pracovať smerom k praxi, tzn. aby ich vedeli ilustrovať na príkladoch z reálneho sveta. V neposlednom rade aby vedeli prostredníctvom nich vytvárať nové (myslí sa pre nich samých nové) hodnoty.

Žiakovo porozumenie sa podľa pedagogického konštruktivizmu buduje procesom **zmysluplného učenia[26].** Toto učenie je charakteristické (Čáp, 2001):

- *Aktívnosťou*. Dieťa v priebehu učenia realizuje kognitívne operácie vyššieho rádu. Ťažisko učenia má byť v aktivitách, stimulujúcich myslenie dieťaťa.
- Konštruktívnosťou. Každé dieťa vníma a interpretuje poznatky iným spôsobom. Učenie má u žiakov vynárať pekoncepčné predstavy k učebným témam. Následne ich má rekonštruovať do pravdivejšej podoby.
- Kumulatívnosťou. Pri učení je dôležitá systematickosť a logická nadväznosť učiva. Učebné obsahy by sa mali postupne prehlbovať a celkovo by mali utvárať usporiadaný celok. Učivo má byť radené v kumulatívnom slede. V úvode majú byť obsiahnuté konkrétnejšie obsahy, ktoré majú byť postupne zovšeobecňované.
- Autoreguláciou. Učenie má deti učiť regulovať samých seba. Má dávať priestor pre autokorekciu chýb. Tiež má poskytovať príležitosti pre plánovanie a regulovanie procesu učenia sa.
- Zacielenosťou. Žiaci by mali poznať učebné ciele. Ciele by mali zohľadňovať individuálne dispozície detí. Učiteľova vízia cieľa by sa mala časom stať žiakovým vlastným cieľom.
- Situovanosťou. Učivo má byť naviazané na reálne situácie. Má byť včlenené do situácií, ktoré odkazujú na problémy skutočného sveta.
- Individuálnou odlišnosťou. Učenie má zasahovať rôzne učebné štýly u detí. Má vytvárať podmienky pre uplatnenie rôznych druhov vnímania a myslenia.

V súčasnosti konštruktivistické prístupy k učeniu súhrnne označujú termínom **objavujúce učenie**. Synonymami tohto pojmu sú označenia induktívne alebo problémové učenie. Všetky tieto pomenovania sú iba inými výrazmi pre to, že žiak je aktívnym tvorcom nových informácií. Ide o to, že nové informácie si žiaci konštruujú na základe prehodnocovania a spresňovania predošlých skúseností.

Fáza 1. Nabudenie	Fáza 2. Evokácia	Fáza 3. Uvedomenie	Fáza 4. Reflexia
uvedenie učiva	vynáranie predstáv	hľadanie riešení	korigovanie predstáv
Učiteľ zaujímavým spôsobom uvedie tému o ktorej sa žiaci idú učiť.	Učiteľ sa pýta na nosné pojmy z témy a v diskusii zachytí prvotné predstavy detí o nich	Žiaci riešia učebné problémy. Hľadajú informácie, ktoré ich dovedú k cieľu.	Porovnanie nájdených riešení s vynorenými predstavami. Rekonštruovanie chybných predstáv chýb.

Tabuľka 4. Štruktúra sprostredkujúceho učenia /upravené podľa (Pasch, 1998)/

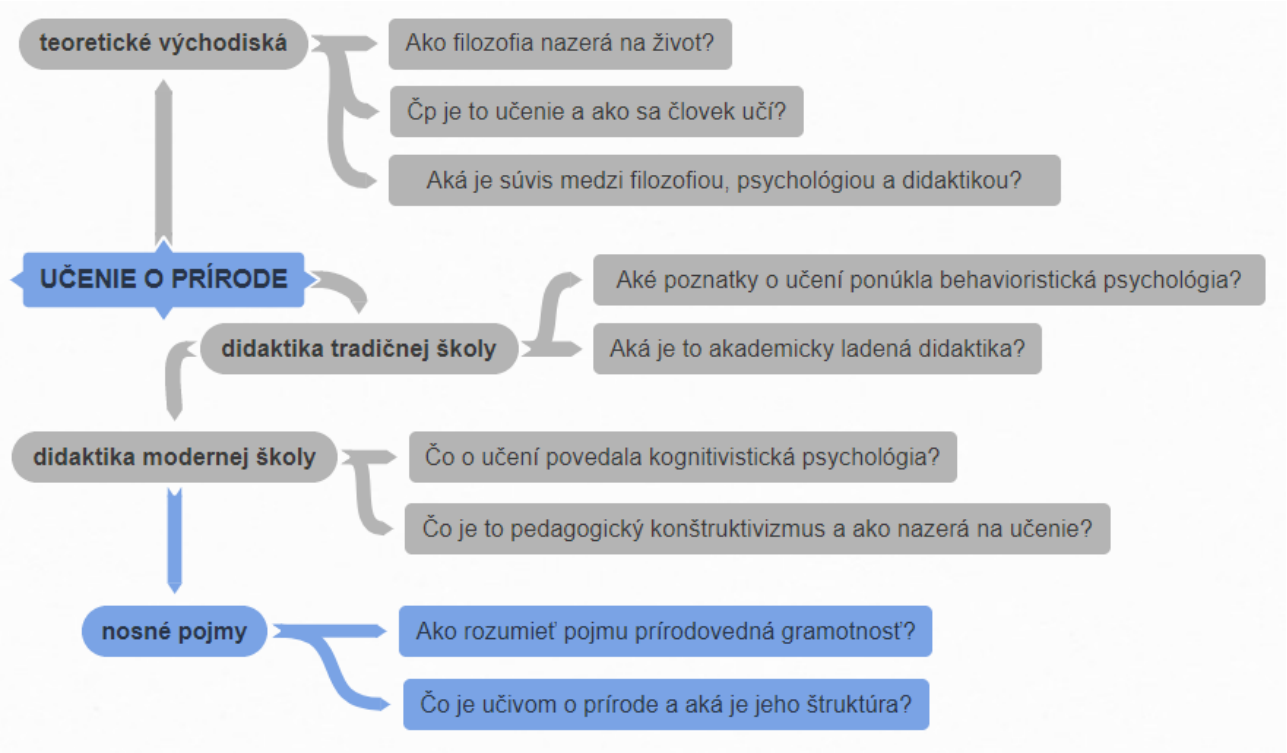
26) Problematiku zmysluplného učenia u nás spracoval M. Veselský v textoch ((Veselský, Konštruktivizmus a inlformačno-komunikačné technológie, 2003)) a (Veselský, 2004))

INOVÁCIA PRÍRODOVEDNÉHO VZDELÁVANIA - NOSNÉ POJMY

Súčasné prírodovedné vzdelávanie charakterizujú predovšetkým dve veci. Prvou je snaha pedagógov vnášať do vyučovacieho procesu prírodovedných predmetov ***prvky inovácie***. Tieto prvky ale súvisia s druhým, omnoho markantnejším znakom **zmeny v didaktickom myslení**. Ide o nový pohľad didaktickej vedy na základné činitele procesov vzdelávania a učenia. Zastrešujúcimi pojmami tohto nového pohľadu sú:

- Prírodovedná gramotnosť
- Rámcové učivo

KAPITOLA 4 – MAPA TEXTU



AKO ROZUMIEŤ POJMU PRÍRODOVEDNÁ GRAMOTNOSŤ? (otázka 8)

Na prírodovedné vzdelávanie sa dá nazerať z rôznych uhlov. Jeden je ale zásadný. Člení toto vzdelávanie na akceptovateľné a neakceptovateľné. Týmto uhlom je **modernosť vyučovacieho procesu.** Ak sa na prax pozrieme cez takúto optiku, tak dokážeme identifikovať dve didaktické línie:

- Modernú. Vychádza z konštruktivistickej a humanistickej pedagogiky.
- Tradičnú. Vychádza zo akademických pedagogických smerov.

Ľ. Held vidí podstatu rozdielu medzi oboma líniami v cieľoch, ktoré vyučovací proces sleduje. Tvrdí, že kým tradične orientovaná didaktika učí deti obsahom prírodných vied (tzn. poznatkom ako výsledkom práce vedcov), tak moderná didaktika orientuje pozornosť na spôsoby a postupy práce vedcov. Moderné vzdelávanie teda viac ako obsahom učí metódam prírodných vied. (Held Ľ. , 2001)

	Na čo sa pýtame?	Tradičný prístup	Moderný prístup
Aspekt učiva	Čo je učivom	pojmy, fakty, zovšeobecnenia	pojmy, vzťahy, triedy, implikácie, transformácie
	Aká je kvantita učiva?	pojmov je mnoho, učivo je predimenzované faktami	Pojmov je málo, učivo je redukované do elementárnych faktov a do kľúčových vzťahov
Aspekt učiteľa	Ako je učivo prenášané na žiaka?	Transmisiou: informačne receptívnymi a reproduktívnymi metódami	Problémovo: Problémovým výkladom, heuristickými a výskumnými metódami
Aspekt žiaka	Čo je úlohou žiaka pri učení?	Počúvať, zaznamenávať si povedané a precvičovať si povedané cez úlohy	Skúmať, inventarizovať a interpretovať problémy. Pýtať sa a nachádzať odpovede.

Tabuľka 5. Rozdiely medzi tradičným a moderným prístupom k vzdelávaniu

V ostatnom čase (zhruba od roku 2000) sa silne kritizuje tradičné vzdelávanie na školách. Tradičnému vzdelávaniu sa vyčíta:

- vyšší dôraz na kvantitu ako na kvalitu žiakovho poznania
- pasivita žiaka pri tvorbe prírodovedného poznania (dieťa je prijímateľom hotových informácií)
- absencia aplikačne orientovaných úloh pri hodnotení učebných výsledkov žiaka
- nízka miera autenticity učebného procesu, resp. celkovo umelý svet prírody na školách
- formálny rozmer hodnotovej a postojovej výchovy žiaka smerom k prírode

Myslíme si, že všetky uvedené tvrdenia sú viac na diskusiu ako na odsúdenie učiteľov tradicionalistov. Faktom ale je, že krajiny, v ktorých má akademické vzdelávanie silnú tradíciu dosahujú horšie výsledky v meraniach úrovne prírodovednej gramotnosti detí ako krajiny, v ktorých sa začala zdôrazňovať konštruktivistická didaktická línia. Tiež je ale faktom, že nikto nikdy nepreukázal priamu súvislosť medzi výsledkami týchto testov a kvalitou prírodovedného pokroku spoločnosti, resp. štátu. Preto sa nedá či je lepšia tradičná alebo moderná vzdelávacia línia. Ide o čisto teoretický problém, ktorý sa len ťažko dá empiricky (pomocou výskumu) opodstatňovať.

Ja ako autor týchto riadkov som ale o jednej veci presvedčený. Je zbytočné učiť niekoho informáciám ak týmto informáciám nerozumie. Rozumieť informáciám znamená vidieť medzi informáciami vzťahy a vedieť ich vysvetliť.

V tradičnom školstve dominujú obsahy prírodných vied. Učiteľ je garantom pravdy. Informácie deťom ponúka v hotovej podobe. Úlohou detí je zapamätať si ich. V modernej škole sú viac ako obsahy zdôrazňované metódy prírodných vied. Deti sa viac ako informáciám učia spôsobom ich získavania. Učiteľ je garantom skúsenosti. Informácie deťom ponúka v podobe problémových situácií. Úlohou detí je situácie riešiť a diskutovať o nich.

Moderný prístup k vyučovaniu vychádza z konštruktivistickej didaktiky. Takéto vyučovanie učí žiaka rozumieť svetu prírody. Odmieta reprodukovanie faktov bez pochopenia vzťahov. Žiak je úspešný nie vtedy ak má znalosti informácií, ale je úspešný vtedy ak pomocou týchto znalostí vie riešiť prírodovedné problémy. Cieľom učenia je budovať u žiakov tzv. prírodovednú gramotnosť.

Moderný prístup k vyučovaniu sa dá vysvetliť analógiou cesty. Každá cesta má trajektóriu a cieľ. Prírodovedné vzdelávanie vedie deti nejakou traťou (cez vyučovacie hodiny) k nejakému cieľu (k efektom a výsledky učenia sa). Cieľom je nadobúdať prírodovednú gramotnosť. Trajektória sa týka otázky ako, akým spôsobom? Moderná didaktika na toto odpovedá, že ideálnym spôsobom je učenie sa objavovaním.

Byť vzdelaný neznamená mať iba vedomosti. V ostatnom čase sa spolu s termínom vzdelanie skloňuje pojem **gramotnosť**. Aj keď ide o dva odlišné pojmy oba majú k sebe veľmi blízko. Pre začiatok môžeme povedať:

> Učíme sa kvôli tomu, aby sme boli vzdelaní. Vzdelávať sa je totiž jediná možná cesta k tomu aby sme boli gramotní.

Pojem gramotnosť je komplexný. Nedá sa opísať jednou vetou. Jeho základom je *poňatie vzdelávania ako procesu* ***akulturácie***.

V tomto zmysle škola nemá učiť bezduchému pamätaniu si zastaraných informácií. Má učiť moderným obsahom. Tiež má učiť tieto obsahy používať v činnosti. Škola by teda mala žiakov učiť činnostiam, ktoré tvoria jadro života spoločnosti.

Pre Slovensko ako modernú európsku krajinu to znamená, že škola by mala: učiť poznávať, učiť konať, učiť byť (vo význame byť šťastný zo seba), učiť žiť spoločne (Delorsova správa UNESCO, 1998).

Podobný názor má aj B. Kosová. Tá vidí zmysel vzdelávania v žiakovom poznávaní, hodnotení a pretváraní sveta (Kosová, 2000)

Uvedené komponenty dobre ilustrujú rozdiel medzi tradičným a moderným chápaním pojmu vzdelanie. Kým v tradičnom pohľade bol za vzdelanca braný ten, kto mal veľa informácií tak v súčasnosti je za vzdelanca považovaný ten, kto dokáže vykonávať prax odborne, tzn. v zmysle aktuálnych poznatkov vedy[27].

---

27) V tradičnom koncepte vzdelania bol vzdelancom ten, kto odpovedal tzn. dával poznatky iným ľuďom. Vzdelaný človek bol ako encyklopédia. Mal v hlave množstvo informácií. V modernom koncepte je vzdelancom odborník, ktorý nemusí mať všeobecné vzdelanie. Ide o to, že vie profesionálne a lepšie ako ostatní (neodborníci) vykonávať prax, ktorá sa od neho vyžaduje.

Byť vzdelaný v modernom poňatí znamená byť gramotný. Byť vzdelaný v oblasti prírodnej vedy znamená byť prírodovedne gramotný. Cieľom prírodovedného vzdelávania je teda utváranie **prírodovednej gramotnosti** žiakov. Tá je definovaná ako *schopnosť používať vedecké poznatky, získavať nové vedomosti, vysvetľovať prírodné javy, identifikovať otázky a vyvodzovať dôkazmi podložené závery pre pochopenie a tvorbu rozhodnutí o svete prírody a zmenách, ktoré v ňom nastali v dôsledku ľudskej aktivity*.

Definície nemajú pre učiteľov zásadný význam. Ak chceme aby porozumeli termínu prírodovedná gramotnosť, tak tento termín musíme hlbšie rozobrať.

Pojem gramotnosť je úzko previazaný so slovom kompetencia. Byť gramotný je iným výrazom spojenia mať kompetencie. Ide i to, že gramotný človek je kompetentný realizovať činnosti, ktoré z obsahu slova gramotnosť vyplývajú.

Obsah pojmu prírodovedná gramotnosť má **tri zložky**[28]: *zložku informácií, zložku operácií a zložku postojov*.

PRÍRODOVEDNÁ GRAMOTNOSŤ - ZLOŽKA INFORMÁCIÍ

Na túto zložku sa pýtame: ***Aké poznatky má prírodovedne gramotný človek mať?*** Jej vysvetľovanie treba začať faktom:

> Informácie samé o sebe v prírode neexistujú. Ak by nebolo živých organizmov tak príroda by bola iba hmotou, ktorá by nemala žiadne vlastnosti. Prečo? Pretože by si ich nemal kto uvedomiť.

Hovoriť o informáciách má preto zmysel iba v súvislosti s niekým alebo niečím, kto si je (alebo má byť) týchto informácií vedomý. V našom prípade je týmto prvkom človek, resp. žiak.

Človeku je vlastné, že poznatky kóduje do podoby textov. Učiť sa informáciám pre neho znamená **učiť sa textom**. Nemáme na mysli texty v podobe písomných dokumentov. Máme na mysli rôzne typy výrokov.

Tradičná škola sa na informácie díva iba cez stránku ich obsahu. Moderná škola ide ďalej. Okrem obsahu sa zaoberá aj ich formou.

Obsahová stránka informácií nesie význam komunikovaných výpovedí. Pomocou tejto stránky ľudia dali predmetom a javom názvy, prisúdili im vlastnosti alebo vzťahy. Druhou stránkou informácií je ich forma. Tá je daná jazykom, ktorým sú informácie vyjadrené.

> Americký psychológ J. P. Guilford (1897 – 1987) navrhol model trojdimenzionálny štruktúry intelektu. V rámci neho venoval značnú pozornosť výskumu toho akou formou môžu byť informácie medzi ľuďmi prenášané. Prišiel k záveru, že ľudský intelekt je citlivý na štyri takéto formy:
>
> - Figurálne obsahy. Informácie sú v nich obsiahnuté v hmote. Človek ich registruje prostredníctvom zmyslov. Nie je ale ich tvorcom. Sú ako také vytvorené prírodou.

28) Žoldošová (2001) navrhla model prírodovednej gramotnosti s tromi oblasťami. Zložku informácií v ňom nazvala „oblasť prírodovedných predstáv“. Zložku operácií „oblasť prírodovedných schopností“. Zložku hodnôt nazvala „oblasť postojov k vede“.

- Symbolické obsahy. Informácie kódujú do numerických alebo obrazových znakov. Na rozdiel od figurálnych obsahov sú vytvorené človekom. Dajú sa spoznať podľa toho, že sú vyjadrené pomocou číslic, značiek, diagramov alebo schém.
- Sémantické obsahy. Podobne ako symbolické obsahy sú vytvorené človekom. Informácie kódujú za pomoci slov. Tie sa ďalej skladajú do viet čím vnikajú verbálne texty.
- Behaviorálne obsahy. Informácie sú v nich obsiahnuté v spôsoboch správania sa niekoho alebo niečoho. Vypovedať niečo totiž môžeme aj tak, že sa správame nejakým osobitým spôsobom. Tu treba zdôrazniť, že táto forma prenášania informácií je daná nie len človeku z veľkej časti aj zvieratám.

Koncept prírodovednej gramotnosti ťaží z vedeckých poznatkov o formách toku informácií medzi ľuďmi (napr. z Guilfordovho členenia jednotlivých foriem). Jeho základom je **téza**, že *prírodovedne gramotný človek má vedieť dekódovať informácie, ktoré sú vyjadrené rôznymi jazykovými formami*.

Vyššie uvedená téza o tom, že prírodovedne gramotný človek je schopný dekódovať rôzne jazykové variácie obsahovo tej istej výpovede sa tá ilustrovať na príklade znalosti pojmu recyklácia. Pojem recyklácia totiž vo svete okolo nás môže byť zastúpený:

- Autentickým odpadkovým košom, v ktorom je zozbieraný napr. papier. (príklad figurálneho obsahu)
- Vizuálnym symbolom, resp. značením recyklovaný odpad. (príklad symbolického obsahu)
- Samotným slovom recyklácia a jeho slovníkovým významom. (príklad sémantického obsahu)
- Zaužívaným správaním sa ľudí, napr. kúpou viacerých totožných nádob na odpad pri zariaďovaní domácnosti. (príklad behaviorálneho obsahu)

Všetky uvedené príklady sú rôznymi jazykovými vyjadreniami toho istého obsahu – fenoménu recyklovanie. Mať znalosti o recyklovaní preto znamená mať taký systém znalostí, ktorými viem identifikovať tento fenomén v rôznych životných situáciách.

Odložme teraz formálnu stránku informácií bokom a vráťme sa k obsahovej stránke. Ak sme v texte povedali, že moderná škola sa od tradičnej líši tým, že rieši problém formy tak sme tým nemysleli, že by nemala záujem o informácie po stránke ich obsahu. Práve naopak. Táto je pre ňu zásadná.

Informácie sa po stránke obsahu delia do troch typov. Prvým typom informácií sú **pojmy**. Druhým typom sú **fakty** a tretím typom **generalizácie**. Ide o to, že cez informácie môžu byť komunikované tri typy výrokov, čo sa týka ich výpovednej hodnoty:

- Výroky, ktoré priraďujú objektom alebo javom názvy. Cez tieto výroky sa učíme znalostiam pojmov.
- Výroky, ktoré prisudzujú objektom alebo javom vlastnosti. Cez tieto výroky sa učíme znalostiam faktov.
- Výroky, ktoré hovoria o vzťahoch medzi objektmi alebo javmi. Cez tieto výroky sa učíme znalostiam generalizácií.

Tradičná škola vyššie uvedenú skladbu informácií nijako extra nerieši. Deti sa tu proste učia poznatky, ktoré sú uvedené v učebnici. Výsledkom toho je to, že proces učenia

je zaťažený množstvom pojmov a ešte väčším množstvom faktov. Opačne je to s generalizáciami. Tie v sústave poznatkov žiakov chýbajú. Ak sa aj nájdu, tak sú učiteľmi vnímané podobne ako fakty. Učiteľom stačí ak ich žiaci zreprodukujú.

Moderná škola sa na **problém skladby informácií** díva inak. Byť gramotný neznamená mať encyklopedické informácie. Znamená to rozumieť pojmom a ich vzťahom. *Do popredia vyučovaných znalostí sa preto v dostávajú pojmy a generalizácie. Naopak. Do úzadia ustupujú fakty ako niečo čo si je možné relatívne rýchlo zistiť, napr. elektronicky vyhľadať.*

> Guilforpdov model intelektu má okrem vyššie spomenutej dimenzie obsahov aj dimenziu poznatkov. V rámci nej došlo ku kategorizovaniu informácií po stránke ich obsahu. Ide o nasledovné typy:
>
> - Jednotky. Ide o výpovede smerom k jednotlivým objektom a javom. Pomocou jednotiek sa dozvedáme informácie o prvkoch sveta prírody, na ktoré sa práve pozeráme alebo ich nejako inak vnímame. (takýmto prvkom je napr. konkrétny pes, ktorého máme doma)
> - Triedy. Tieto výpovede kategorizujú svet jednotlivostí do skupín. Sú postavené na uvedomení si spoločných znakov medzi podobnými objektami alebo javmi.
> - Vzťahy. Tento typ výpovedí hovorí o tom ako sú jednotlivé triedy objektov alebo javov medzi sebou prepojené.
> - Implikácie. Ide o výpovede, na základe ktorých sa dozvedáme o vplyve zmeny podmienok na nejaký jav alebo objekt.
> - Transformácie. Tieto výpovede hovoria o etapách, premien objektov a javov v čase.
> - Teórie. Ide o série výpovedí, ktoré pomocou jednotiek, tried, vzťahov, implikácií a transformácií komplexne vysvetľujú vlastnosti väčších celkov (napr. vesmíru ako takého)

V rámci prírodovednej gramotnosti a jej zložky informácií sa môžeme stretnúť s princípom **exemplárneho výberu učiva.** Jeho podstatou je téza, že ak žiaka pravidelne učíme určitému systému informácií, tak povaha tohto systému sa časom zvnútorní do podoby stratégie, podľa ktorej si žiak bude informácie vyberať a systematizovať v budúcnosti (napr. v dospelosti). Je preto veľmi *dôležité aby škola systematizovala žiakom naučené informácie do takých sústav znalostí, ktoré budú mať podobu teórií. Ide o to, aby znalosti učiva (napr. fenoménu recyklácia) mali žiaci uchopené naprieč celým spektrom členenia typov informácií z hľadiska ich obsahu.*

PRÍRODOVEDNÁ GRAMOTNOSŤ - ZLOŽKA OPERÁCIÍ

Pôsobenie človeka v prírode sa prejavuje cez jeho činnosť. Byť prírodovedne gramotný znamená byť schopný vykonávať činnosti, ktoré sú súčasťou prírodných vied. Byť schopný vykonávať činnosti z prírodných vied znamená mať prírodovedné schopnosti.

Tradičná pedagogika vníma prírodovedné schopnosti ako naučené vzory správneho riešenia úloh. Žiaci sa schopnostiam učia nácvikom. Ten spočíva v opakovaní riešenia vzorových úloh podľa učiteľom vysvetleného postupu. Základom rozvoja prírodovedných schopností sa pre tradičné školstvo stal termín špecifický transfer. Je definovaný ako prevod naučeného medzi dvomi rôznymi, ale typovo totožnými úlohami. Tradičné školstvo bolo presvedčené, že naučiť deti prírodovedným schopnostiam nie je nič iné ako naučiť ich rýchlo, pohotovo a bez chyby riešiť vzorové úlohy rôznych typov. Pre tento účel boli vytvorené rôzne taxonómie úloh. U nás (na Slovensku a v Čechách) je najznámejšou Tollingerovej taxonómia učebných úloh.

Moderná pedagogika sa na prírodovedné schopnosti díva inak. Pamäťový nácvik postupov riešenia úloh považuje za zbytočný. Výsledkom takéhoto nácviku totiž nie sú prírodovedné schopnosti v pravom slova zmysle. Výsledkom sú iba naučené algoritmy, ktoré strácajú význam za hranicami typovo príbuzných situácií. Na margo takéhoto výcviku ja ako zástanca modernej školy hovorím: „Súčasný svet je tak rýchly a rozvrstvený, že ani v tak konzervatívnych sférach ako sú prírodné vedy sa nedá povedať čo bude zajtra. Vývoj vied je dynamický a premenlivý. Nedá sa ani len približne identifikovať konečná sústava činností, ktoré sú prírodnými vedami realizované.“

> Americký lingvista a kognitívny vedec N. Chomsky si položil otázku, ktorú si pred ním kládlo mnoho ľudí. Nikto ju ale tak dôsledne neriešil ako on. Otázkou bolo: Ako je možné, že s tak malým počtom slov ako máme v bežnej slovnej zásobe dokážeme vytvoriť nekonečný počet viet a súvetí? Ešte zaujímavejšia je otázka: Ako je možné, že dokážeme v tak rýchlom toku zvukov akým je reč vety a súvetia iných ľudí bez problémov prečítať a v tom istom čase v mysli vytvárať nové vedy a súvetia, ktorými chceme na tie predošlé reagovať?. Obe otázky patria do klasického repertoára otázok, ktorými sa filozofia pýta ako dokáže ľudská myseľ vykonávať tvorivú činnosť? Ak by totiž jazyk vznikal reprodukovaním počutého od iných (tak ako to tvrdia zástancovia tradičnej školy) , tak by logicky tvorba nových viet ako taká neexistovala.

Ilustrovaná otázka sa dá preniesť aj do iných oblastí ako je jazyk. Môžeme sa spýtať ako človek dokáže vymyslieť nekonečné množstvo hudobných skladieb. Alebo sa môžeme spýtať ako dokáže identifikovať tvár v množstve iných tvárí ak tento proces nedokážu ani stroje?

Odpovede na uvedené otázky našla kognitívna veda v generatívnych pravidlách. Tie hovoria, že človek má vrodené danosti pre používanie formálnych jazykových pravidiel. Ľudský organizmus sa im nemusí učiť. Sú mu dané . Dekódovanie tvárí, vnímanie hudby alebo tvorba a čítanie viet sú teda úkony, ktoré má každý z nás v génoch. Učenie (a teda aj získavanie a používanie informácií) je týmto pravidlám plne podriadené. Prebieha v rámci nich a prostredníctvom nich. Dá sa povedať že generatívne pravidlá majú funkciu programu, podľa ktorého naša myseľ poznáva, pretvára a hodnotí svet.

Objavenie generatívnych pravidiel zásadne zmenilo didaktiku. Výcvik schopností používať informácie v činnosti sa stal nezmyselný. Namiesto neho sa začala raziť téza, že deti treba učiť stratégiám riešenia problémov. Ak totiž naša myseľ funguje na pevne definovaných formálnych pravidlách, tak to najviac čo pre žiakov môžeme urobiť je naučiť ich jazyku týchto pravidiel. Byť gramotný teda znamená ovládať jazyk, podľa ktorého sú v určitej oblasti (napr. v hudbe) vytvárané obsahy. Pre hudbu je to hudobný jazyk, pre matematiku matematický jazyk a pre prírodovedu vedecký jazyk. Mnohí autori preto navrhujú aby sme nehovorili o prírodovednej ale o vedeckej gramotnosti žiakov. Títo autori tvrdia, že termín vedecká gramotnosť lepšie vystihuje podstatu moderného prístupu školy k rozvoju prírodovedných schopností žiakov.

Rozvíjať schopnosti vedeckého jazyka predpokladá tieto schopnosti klasifikovať. Existuje viacero takýchto klasifikácií (napr. doplniť). Napr. klasifikácia ruského pedagóga Lernera uvádza tri typy vedeckých schopností:

- Konceptuálne schopnosti. Týkajú sa informácií. Vedec nimi preukazuje, že má znalosti informácií a rozumie im.

- Metodologické schopnosti. Týkajú sa metód, postupov a techník objektívneho poznávania. Vedec nimi preukazuje, že pozná procedúry presného a platného skúmania.
- Tvorivé schopnosti. Týkajú sa myslenia. Vedec nimi tvorivo rieši problémy a hľadá nové (doposiaľ neobjavené) poznatky.

Každý typ schopností sa dá ďalej členiť. Stačí ak sa k nemu priradí niektorá z klasifikácií prírodovedných schopností. Pre ilustráciu prepojíme Lernerovo členenie s členením prírodovedných schopností o od Žoldošovej. (Tabuľka 3) Tá uvádza šesť schopností, ktoré má škola v rámci utvárania prírodovednej gramotnosti u detí rozvíjať: pozorovanie, komunikovanie, klasifikovanie, meranie, vyvodzovanie, tvorenie predpokladov.

Typy schopností	Konkrétne schopnosti
Konceptuálne	Komunikovanie, tvorenie predpokladov
Metodologické	Pozorovanie, meranie,
Tvorivé	Klasifikovanie, vyvodzovanie

Tabuľka 3. Systém vedeckých schopností (spojenie Lernerovej klasifikácie s klasifikáciou od Žoldošovej)

PRÍRODOVEDNÁ GRAMOTNOSŤ - ZLOŽKA POSTOJOV

Moderná škola kritizuje tradičnú aj vo veci žiackeho uvedomovania si prírody ako hodnoty. Tradičná škola učí deti všeobecne platným vzorom správania (napr. vážiť si prírodu ...). Tie sú ale tak formálne, že žiaci ich vôbec neuvedomujú ako hodnoty. Skôr ich vnímajú ako doktríny, ktoré si treba osvojiť podobne ako tomu bolo pri učení sa informácií.

Moderná didaktika pri tvorbe hodnôt ťaží z teórie konštruktivizmu. Tá hovorí, že postoje nie je možné rozvíjať bez emócií. Emócie sú tie prvky ktoré majú zásadný význam pri tvorbe hodnôt. Prečo? Pretože sú priamo prepojené s našimi potrebami.

Konštruktivizmus zdôrazňuje, že dieťa sa rodí s reflexaTie podmieňujú motívy a určujú povahu realizovaných činností. Naplnenie motívu cez činnosť prinesie dieťaťu radosť. A naopak. Vykonanie činnosti bez dosiahnutia motívu vyvolá hnev, resp. zlosť. Platí téza, že dieťa sa teší, lebo sa mu darí v nejakom prostredí niečo vedome konať. A smutné je, ak mu nejaká potreba uniká čo znamená, že ju nevie prostredníctvom činnosti dosiahnuť.

Moderná didaktika prírodu vníma ako priestor pre aktívnu činnosť. Aktívna činnosť dáva deťom možnosť stavať si ciele a dosahovať ich. Budovať hodnotu prírody preto znamená dávať deťom možnosť pocítiť radosť a úspech pri rôznych typoch činnostného kontaktu s ňou.

Žoldošová (2008) navrhla štyri typy činností, prostredníctvom ktorých sa dá budovať obraz prírody ako hodnoty v očiach žiakov:

- Činnosti, rozvíjajúce pozitívny postoj k vede a hodnote vedeckého poznania.
- Činnosti, rozvíjajúce prirodzenú zvedavosť.
- Činnosti, učiace prijať a rešpektovať faktickú skutočnosť.
- Činnosti, rozvíjajúce citlivý prístup k živým organizmom.

Prostredníctvom týchto činností by si mali žiaci uvedomovať štyri druhy hodnôt:

- hodnotu vedy v živote človeka,
- hodnotu túžby po poznaní v živote každé z nás,
- hodnotu empirických poznatkov a
- hodnotu života a živých organizmov.

POSUDZOVANIE PRÍRODOVEDNEJ GRAMOTNOSTI ŽIAKOV

Prírodovedná gramotnosť nie je kategorická premenná. Nedá sa hovoriť, že jeden človek je a iný nie je gramotný. Dá sa iba hovoriť o miere ich gramotnosti. Tá je zisťovaná pomocou explicitne stanovených kritérií a noriem.

Sú rôzne prístupy k posudzovaniu úrovne prírodovednej gramotnosti žiakov. Na Slovensku je najznámejšie meranie programom PISA (Program for International Student Assessment). Ide o medzinárodné meranie prírodovednej gramotnosti u 14 ročných detí v krajinách OECD. Na Slovensku sa vykonáva od roku 2000.

Program Pisa meria prírodovednú gramotnosť formou písomného testu. Úlohy v teste sledujú informačnú a tiež operačnú zložku gramotnosti. Úroveň gramotnosti žiaka je vyjadrená cez 5 kritérií:

- Rozpoznávanie otázok, ktoré je možné zodpovedať prostredníctvom vedeckého skúmania.
- Určovanie dôkazov, ktoré sú nevyhnutné pre vyvodenie určitého záveru.
- Vyvodzovanie záverov z predložených poznatkov a ich posúdenie.
- Formulovanie záverov a ich zrozumiteľné vyjadrovanie.
- Porozumenie prírodovedným pojmom a poznatkom.

Úroveň gramotnosti	Popis žiaka
Žiaci s 1. úrovňou prírodovednej gramotnosti.	Majú obmedzené prírodovedné znalosti, ktoré vedia iba niekedy použiť v známych situáciách. Sú schopní podať len zrejmé odborné vysvetlenie, ktoré vychádza priamo z poskytnutých podkladov.
Žiaci s 2. úrovňou prírodovednej gramotnosti.	Majú dostatočné prírodovedné znalosti a vedia poskytnúť možné vysvetlenia v známych situáciách alebo urobiť záver z jednoduchých sledovaní alebo prieskumov. Žiaci sú schopní jednoduchého uvažovania a vysvetlenia výsledkov vedeckého výskumu či technologického riešenia problémov.
Žiaci s 3. úrovňou prírodovednej gramotnosti.	Vedia identifikovať jasne opísané prírodovedné problémy v celom spektre situácií. Sú schopní vybrať fakty a vedomosti potrebné na vysvetlenie javov a použiť jednoduché modely alebo stratégie skúmania. Žiaci na tejto úrovni dokážu vysvetliť a priamo použiť prírodovedné pojmy z rôznych vedných oblastí. S použitím faktov sú schopní napísať krátke zdôvodnenia a rozhodnutia založené na prírodovedných vedomostiach.´

Žiaci so 4. úrovňou prírodovednej gramotnosti.	Sú schopní efektívne pracovať so situáciami a problémami, ktoré môžu zahŕňať aj explicitný jav vyžadujúci si odborné odôvodnenie. Vedia vybrať a spájať vysvetlenia z rôznych vedných alebo technických odborov priamo vo vzťahu k situáciám bežného života. Žiaci na tejto úrovni dokážu prírodovedné vedomosti a dôkazy využiť a prezentovať ich.
Žiaci s 5. úrovňou prírodovednej gramotnosti.	Dokážu identifikovať prírodovedné aspekty mnohých zložitých situácií a aplikovať v týchto situáciách nielen prírodovedné poznatky, ale aj poznatky o prírodných vedách. Vedia v danej situácii porovnať, vybrať a zhodnotiť primerané vedecké zdôvodnenie. Žiaci na tejto úrovni dokážu použiť dobre rozvinuté schopnosti skúmania, vhodne prepojiť vedomosti a kriticky vniknúť do situácie. Sú schopní sformulovať vysvetlenia, ktoré vychádzajú z kritickej analýzy dôkazov a argumentov.
Žiaci so 6. úrovňou prírodovednej gramotnosti.	Dokážu identifikovať, vysvetliť a aplikovať prírodovedné poznatky a aj poznatky o prírodných vedách v širokom spektre zložitých situácií. Aby si overili svoje rozhodnutia, vedia spojiť rôzne zdroje informácií a vysvetlení a použiť dôkazy z týchto zdrojov. Títo žiaci jasne a sústavne preukazujú pokročilé prírodovedné myslenie a uvažovanie spolu s pripravenosťou použiť svoje prírodovedné poznatky pri riešení neznámych situácií súvisiacich s prírodnými vedami alebo technológiami. Žiaci na tejto úrovni vedia aplikovať prírodovedné vedomosti a formulovať argumenty na podporu rozhodnutí a odporúčaní súvisiacich s osobnými, spoločenskými alebo globálnymi situáciami.

Tabuľka 6. Charakteristika úrovní rozvoja prírodovednej gramotnosti žiaka podľa Pisa

ČO JE UČIVOM O PRÍRODE A AKÁ JE JEHO ŠTRUKTÚRA? (otázka 9)

Prírodovedné vzdelávanie má u žiakov utvárať prírodovednú gramotnosť. Tá by mala byť utváraná komplexne. Učiteľ by mal klásť dôraz na všetky jej zložky: zložku informácií, zložku operácií, zložku postojov.

V nasledovnom texte sa zameriame na riešenie otázky: Aké obsahy si má žiak osvojiť v procese stávania sa prírodovedne gramotným? Touto otázkou sa pýtame na to čo v didaktike nazývame termínom učivo.

> Učivo je definované ako historická skúsenosť ľudstva (nejakej spoločnosti). Táto skúsenosť je tak významná, že jej naučenie sa otvára dieťaťu cestu k socializácii. Zároveň je natoľko pre spoločnosť dôležitá, že je rámcovaná do podoby školou sprostredkúvaných poznatkov. (Skalková, 2007)

Platí, že v tradičnej škole je učivo orientované na obsahy prírodných vied. A naopak. V modernej škole je učivo zamerané na procesy, ktoré sú v prírodných vedách pri objavovaní obsahov realizované.

Uvedená odlišnosť v poňatí učiva medzi tradičnou a modernou školou ilustruje klasickú dilemu medzi materiálnym a formálnym vzdelávaním. Tradičná škola zdôrazňuje názory blízke didaktickému materializmu. Moderná škola zase na názory, ktoré majú blízko k didaktickému formalizmu.

Z AKÝCH PRVKOV SA UČIVO O PRÍRODE SKLADÁ?

Vesmír (resp. prírodu) je možné popisovať v obraze troch tzv. Popperových svetov[29]:

1) Sveta hmoty - objektov a javov
2) Sveta kultúry – poznatkov človeka (myslí sa ľudstva) a
3) Sveta jednotlivca – poznatkov každého jedného z nás (ako predstaviteľov ľudského druhu).

Podobne sa dá členiť aj svet vied (p a. prírodných vied).

Prvou dimenziou tohto sveta sú otázky vedcov, ktoré majú za cieľ spoznať prírodu. Tieto otázky analyzujú prírodu z aspektu hmoty. Ide o otázky:

- Čo je hmota, tzn. čím všetkým je tvorená príroda?
- Ako je hmota v prírode organizovaná a aké má vlastnosti?
- Prečo má hmota práve takú povahu (akú v skutočnosti má)?

Pomocou týchto otázok sa prírodné vedy snažia spoznať prírodu. Odpovede na tieto otázky vedú k produkcii obsahov prírodných vied.

Druhou dimenziou sú otázky vedcov, ktoré majú za cieľ spoznať vedu ako niečo, čoho sú sami súčasťou. Tieto otázky analyzujú prírodu z aspektu človeka (ľudstva, resp. ľudí). Ide o otázky:

- Kde sa dajú nájsť obsahy prírodných vied v živote ľudí (ako kultúry)?
- Čím sa dajú nájdené obsahy vied prehodnocovať z aspektu pravdivosti, presnosti a celkovej platnosti?

Pomocou týchto otázok sa prírodné vedy snažia prehodnocovať samé seba. Tieto otázky preverujú objektivitu vedeckých obsahov. Odhaľujú sa pri nich chybné obsahy a vznikajú stále presnejšie a účinnejšie spôsoby preukazovania vedeckých omylov (alebo naopak presnejšie a platnejšie spôsoby hľadania pravdy). Výsledkom je produkcia metód, postupov a techník vedeckého poznávania.

Treťou dimenziou sú otázky vedcov, ktoré majú za cieľ spoznať samého seba. Ide o analýzu seba ako niekoho, kto je producentom vedeckých poznatkov o prírode. Vedec si tu kladie otázky:

- K čomu je dobré vedecké poznávanie prírody?
- Kedy má zmysel produkovať nové obsahy vedy?
- Čo všetko človeka stojí poznanie pravdy o prírode (sú zisky väčšie ako straty)?

Pomocou týchto otázok sa vedci (jednotlivci) snažia prehodnocovať pôsobenie samých seba. Odpovede vedú k produkcii vedeckých postojov a hodnôt.

Rozčlenenie produktov prírodných vied na: obsahy, metódy, postupy, techniky, postoje a hodnoty sa ukazuje prínosné nielen na poli metodológie prírodných vied. Takisto má dopad na poňatie a tvorbu učiva.

[29] Problematika troch svetov K. Poppera je pre vzdelávací kontext predstavená v texte (Hejný, 2000)

UČIVO PREDMETOV O PRÍRODE – OBSAHY PRÍRODNÝCH VIED

Obsahy prírodných vied sú vytvárané výsledkami vedeckej práce. Ako také majú podobu znalostí objektov a javov zo sveta prírody. Systém takýchto znalostí sme už načrtli pri otázke: Čo je to prírodovedná gramotnosť. V odpovedi na ňu bolo povedané, že znalosti obsahov vedy patria do informačnej zložky gramotnosti. Takisto sa povedalo, že sú tvorené znalosťami:

- pojmov
- faktov a
- generalizácií.

Pojmy sú slová, ktoré označujú objekty alebo javy. Ide o slová, ktorými v prírodných vedách pomenúvame veci, deje, organizmy, ale tiež ich stavy. Napr. pojem voda je označením vody ako látky. Ale pojem pitná voda je označením stavu tejto látky, ktorý má svoje presné charakteristiky. Systém pojmov určitej vedy sa nazýva názvoslovie. Porozumieť podstate vedeckého názvoslovia si vyžaduje pochopiť dve otázky.

Prvou je otázka: Ako si veda uvedomuje existenciu objektov alebo javov v prírode?

Táto otázka delí pojmy na konkrétne alebo abstraktné. Konkrétne pojmy označujú prvky z prírody, ktoré je možné zmyslami registrovať. Pochopenie abstraktným pojmom je už ťažšie. Významy týchto pojmov sú zmyslom nedostupné. Uchopiť sa dajú iba rozumom.

> Rozdiel medzi konkrétnymi a abstraktnými pojmami sa dá vysvetliť na príklade slov planéta a gravitácia. Slovo planéta je označením objektu, ktorý je možné zmyslami registrovať. Ide preto o konkrétny pojem. Ale slovo gravitácia je označením deja, ktorý sa nedá uchopiť iba prostredníctvom zmyslov. Pochopiť tento pojem si už vyžaduje aby sa k zmyslom pridal aj rozum.
>
> Samozrejme, že nie všetky konkrétne a tiež nie všetky abstraktné pojmy sú pre žiaka rovnako náročné. Miera abstrakcie a tiež konkrétnosti pojmu môže byť rôzna. Napr. objekt, na ktorý označuje pojem planéta sa nedá reálne chytiť. Môžeme ho iba pozorovať. Ak si ale zoberieme iný konkrétny pojem, napr. zub, tak tento pojem už nie je problém aj obrazne povedané ohmatať. Podobne je to aj s abstraktnými pojmami. Slovo gravitácia je menej abstraktné ako slovo obežná dráha. Účinky gravitácie sa totiž dajú priamo pozorovať. Ale ukázať to čo označuje slovo obežná dráha je už ťažšie.

Druhou otázkou je: Ako preniká veda do usporiadania objektov a javov v prírode?

Podľa tejto otázky sa pojmy delia na zoznamové a stavové. Zoznamové pojmy pomenúvajú látky, zvieratá, rastliny a i. prvky, z ktorých je príroda zložená. Stavové pojmy pomenúvajú stavy tzn. rôzne podoby látok, rastlín, zvierat alebo javov.

> Dobrým príkladom pre vysvetlenie zoznamových a stavových pojmov je dvojica pojmov „voda“ a „tekutina“. Kým voda je vodou vždy, tak voda je tekutinou iba v určitých podmienkach. Hovoriť o vode preto znamená odkazovať na ňu ako na jednu z látok, ktoré patria na zoznam existujúcich látok na Zemi. Ale hovoriť o tekutine znamená označovať určitý špecifický stav vody, ktorý je v nejakej spojitosti s okolitým prostredím.

Fakty sú vypovedané tvrdenia o pojmoch. Sú prehlásenia o pojmami označovaných objektoch alebo javoch. Dá sa im priradiť hodnota pravda alebo lož. Sú nositeľmi informácií. Vznikajú tak, že pojmom (tzn. pomenúvaným objektom alebo javom) priradíme nejakú vlastnosť. Platí, že jeden fakt je tvorený jedným tvrdením. Jeden fakt je teda nositeľom jednej informácie. Je prehlásením o práve jednej vlastnosti objektu alebo javu. Zoskupovaním viacerých faktov, ktoré sa týkajú toho istého pojmu vytvárame charakteristiky.

Podľa toho akých pojmov sa fakty týkajú ich môžeme členiť na:

- Zmyslami pozorovateľné prehlásenia o zoznamových pojmoch.
- Zmyslami pozorovateľné prehlásenia o stavových pojmoch.
- Rozumom abstrahované prehlásenia o zoznamových pojmoch.
- Rozumom abstrahované prehlásenia o stavových pojmoch.

Generalizácie sú zložené tvrdenia. Vznikajú spôsobom, že spoja viacero faktov do jedného prehlásenia. Ide teda o informácie, ktoré hovoria o vlastnostiach viacerých pojmom. Generalizácie sa členia do typov. Deliacim kritériom je to ako sú v nich fakty prepojené. Existujú viaceré typy generalizácií: definície, klasifikácie, implikácie, funkcie, princípy, periódy, cykly, kolobehy, teórie

Typy generalizácií	Otázka
Definície	Čo to je .....
Klasifikácie	Z čoho sa skladá .... Do akých typov sa člení ... Do akých oblastí sa člení ... Na aké druhy sa člení ....
Implikácie	Čo vplýva na ... Čo sú činitele ... Prečo sa deje ... Čoho dôsledkom je ...
Funkcie	Aký účel má ... Na čo slúži ... Prečo je dôležité ...
Princípy	Aké sú pravidlá ... Aké sú zásady ... Čo je dôležité pre
Periódy	Aké fázy má ... Aké je poradie fáz ... Aká je dĺžka fáz ...
Cykly	Čo sa opakuje ... Ako sa to opakuje ... Prečo sa niečo opakuje ...
Kolobehy	Aké premeny nadobúda ... Ako sa premeny niečoho dejú ..
Teórie	O čom hovorí ...

Tabuľka 7. Sústava generalizácií, ktorým sa žiaci učia v učive o prírode

UČIVO PREDMETOV O PRÍRODE – METÓDY, POSTUPY A TECHNIKY PRÍRODNÝCH VIED

Metódy, postupy a techniky prírodných vied sú iným výrazom pre procedúry práce, ktorú vykonávajú vedci. Úlohou vedy je objavovať poznatky o prírode, tzn. produkovať obsahy vedy. To sa vo vede deje prostredníctvom troch typov procesov:

- Procesy získavania informácií o prírode
- Procesy interpretovania informácií
- Procesy publikovania informácií.

Procesy získavania informácií slúžia vede na to, aby produkovala fakty. Predmetom ich záujmu sú prírodniny, zvieratá, rastliny, prírodné deje a mnohé iné veci, ktoré sú

súčasťou prírody. Výsledkom sú popisy ich vlastností či už jednotlivo cez osamotené fakty, alebo cez charakteristiky.

Medzi procesy získavania informácií o prírode zaraďujeme:

- Pozorovanie – registrovanie vlastností objektov alebo javov prostredníctvom zmyslov (identifikovanie vlastností priamo cez zmyslové pociťovanie), alebo rozumu (vyvodenie vlastností deduktívnym úsudkom)
- Experimentovanie – overovanie vzťahov medzi objektmi alebo javmi, ktoré sa realizuje tak, že manipulujeme vlastnosti jedného objektu alebo javu a sledujeme aká to má dopad na vlastnosti iného objektu alebo javu.

Ďalšou skupinou procesov, ktoré zaraďujeme medzi procedúry vedy sú procesy interpretovania informácií. Ich predmetom sú informácie o prírode, ktoré boli získané pomocou pozorovania, experimentovania alebo čítania zdrojov. Účelom je tvorba poznania. Patrí sem:

- Párovanie
- Triedenie
- Zoraďovanie
- Zhlukovanie

Hlavným týchto procesov je to, že ich použitím vznikajú generalizácie. Ako také sú preto procesmi, ktoré vo svojej podstate redukujú informácie z veľkého do menšieho rozsahu. Táto redukcia sa deje tak, že z konkrétne zistenia z pozorovania, experimentovania alebo čítania textov spájame dohromady na základe logiky. Výsledkom je tvorba všeobecnejších tvrdení.

Ďalšími procesmi, ktoré patria do procedúr vedy sú procesy publikovania informácií. Predmetom týchto procesov sú informácie, ktoré vnikli ako produkty procesov interpretovania informácií. Ich účelom je komunikovanie informácií iným. Na tomto mieste treba zdôrazniť:

> Úlohou komunikácie je zdieľať informácie medzi osobami. Rozvíjať schopnosti komunikácie znamená učiť deti rôznym praktikám zdieľania informácií medzi sebou. Dôraz treba klásť ako na formu tak aj na účel týchto praktík.

Komunikáciu vedcov má starosti vedecký diskurz. Ten má osobitú formu, ktorej nemusí rozumieť každý človek. Existujú viaceré formy vedeckého diskurzu:

- Verbálny diskurz. Sem patria zaužívané slovné praktiky vedcov. Radíme sem napr. opisy priebehu postupov získavania informácií (pozorovania, experimentov alebo čítania zdrojov). Tiež sem radíme argumenty, ktorými veda opodstatňuje komunikované informácie pre adresáta kominikácie.
- Symbolický diskurz. Tu de o to, akými formami ako prostredníctvom slov veda zdieľa informácie. Najčastejšie ti ide o zaužívané spôsoby vytvárania tabuliek alebo grafov. Tiež sa sem radia rôzne spôsoby tvorby diagramov, schém alebo modelov.

Účelom vedeckého diskurzu je komunikovať informácie. Diskurz ako taká je preto spojený aj s otázkou: Čo je zámerom komunikácie? Vedecký diskurz pozná nasledovné typy čo sa týka jeho účelu:

- Obhájenie nových informácií. Má podobu prezentovania vlastnej práce pred ostatnými. Účelom prezentácie je overovanie správnosti použitých metód, postupov a techník.

- Informovanie iných o nových informáciách. Má podobu šírenia informácií medzi väčší počet čitateľov. Účelom toho je informovanie iných o nových zisteniach. Na rozdiel od procesu obhajovania nových informácií je tu potrebné brať ohľad na čitateľa. To, kto je osoba komu informácie zdieľame totiž zásadne ovplyvňuje spôsoby publikovania informácií. Existujú dva typy publika: odborné a laické.

	Získanie dát	Interpretovanie dát	Publikovanie dát
Metódy	pozorovanie, experimentovanie čítanie textov (dopytovanie sa, štúdium informačných zdrojov)	párovanie (spájanie rovnakých informácií k sebe) triedenie (rozdelenie informácií do skupín podľa hľadísk) Zoraďovanie (usporadúvanie informácií do sledu za sebou) Zhlukovanie (zoskupovanie informácií, týkajúcich sa toho istého pojmu)	Obhájenie nových informácií Informovanie iných o nových informáciách
Techniky	dokumentovanie (audio, video záznam, fotka) meranie, kreslenie (náčrt), verbalizovanie (slovný popis) vzorkovanie (zbieranie vzoriek)	tabuľky t – schémy vénove diagramy konceptuáilne mapy matice tagy zápisky a poznámky	opisy postupov získania dát argumenty rôzneho typu tabuľky diagramy, schémy, modely
Pracovné postupy	meracie postupy postupy práce s pozorovacími pomôckami postupy ako zakresliť náčrt, odobrať vzorku a i.	pravidlá redukcie informácií zákonitosti výrokovej logiky	konfrontovanie zistení rôznych výskumníkov, porovnanie zistení z rôznych postupov a meraní

Tabuľka 8. Sústava prvkov učiva o prírode s dôrazom na metódy, techniky a postupy prírodných vied

UČIVO PREDMETOV O PRÍRODE – VEDECKÉ POSTOJE A HODNOTY

Obsahy a ani procedúry vedy by nemali zmysel ak by nepomáhali prírode. Práve pomoc človeka prírode sa stala v súčasnosti vysoko aktuálnym problémom. A to nie iba v prírodných vedách ale aj v škole.

U detí sa cez učiva o prírode snažíme rozvíjať:

- Emočnú stránku ich osobnosti, tzn. emocionálne prežívanie, celkovo city.
- Axiologickú stránku. Tým sa myslí tvorba hodnôt. A tiež
- Stránku konatívnu, ktorou je utváranie postojov.

Na učivo sa preto treba pozerať ako na sústavu pojmov, ktorá má popri tom, že nesie vedecké a tiež operácie aj tú charakteristiku, že zastupuje vedecké postoje a hodnoty. Prečo vedecké? Pretože vo vode, tzn. v práci vedca je možné pozorovať prepojenie všetkých troch vyššie uvedených prvkov: pocitov, hodnôt a tiež postojov.

Často sa o modernej koncepcií prírodovedného vzdelávania na školách zvykne hovoriť aj ako o tzv. detskej vede. Neznamená to, že by sme z detí chceli robiť budúcich vedcov. Ide o procesnú stránku vzdelávania. Ide o to, že na deti sa dívame ako na objaviteľov prírody, ktorých objavy sú pre kontext triedy rovnako zaujímavé ako sú nové objavy skutočnej vedy zaujímavé pre ľudstvo. Ide teda o hru, ktorej účelom je učiť sa o prírode tak aby deti spoznávali podstatu práce vedca. Didaktika je tu presvedčená, že takáto poloha dieťaťa ako výskumníka bude mať zásadný dopad nie iba na jeho kognitívnu stránku. Predpokladá sa, že takisto silne zasiahne emočnú, hodnotovú a konatívnu oblasť učenia sa dieťaťa.

Emócie, hodnoty a postoje sú do učiva prenášané latentne. Nie sú explicitne v učive uvádzané. Sú prirodzene viazané k vedeckým obsahom, metódam, postupom a technikám, ktorým sa deti učia. Ak sa pozrieme napr. len na pojmy, ktoré sú súčasťou učiva, tak si uvedomíme, že tieto pojmy môžeme rozdeliť do minimálne štyroch dvoch kategórií:

- Prvou sú neutrálne pojmy, ako ja napr. už spomenutý pojem gravitácia. Pochopenie významu tohto pojmu nie je nijako zaťažené žiadnou ideológiou. Pri tomto pojme sa dieťa nestretáva s učiteľovým toho čo je dobré a čo zlé.
- Druhou skupinou sú hodnotovo zaťažené pojmy. Tieto pojmy už učiteľ podáva dieťaťu ako hodnoty, ktoré je potrebné prijať a akceptovať. Takýmito pojmami sú napríklad my prírodný zdroj, pitná voda a pod.
- Treťou skupinou sú emocionálne ladené pojmy. Preniesť tieto pojmy na dieťa tak aby ich obrazne povedané prijalo za svoje nie je možné inak ako s prežitím emócie. Typickým príkladom tohto pojmu je pojem krása prírody. Patria sem ale aj pojmy ako napr. rozmanitosť živočíšnych druhov ale aj chránené zviera.
- Štvrtou skupinou sú pojmy behaviorálne zaťažené pojmy. Ide o pojmy ako napr. chov domácich zvierat. Podstatou týchto pojmov je, že pochAkéddopiť ich obsah správne nie je možné bez akceptovania potrieb človeka. Pri týchto pojmoch sa objavuje tzv. kognitívne disonantný prvok. Ním je rozpor medzi tým čo je pre prírodu dobré a tým čo je dobré pre nás. Pochopiť význam behaviorálne zaťažených pojmov správne znamená, že dieťa porozumie potrebám ľudí a príjme ich ako vyššiu hodnotu voči potrebám iných prvkov prírody, napr. rastlín alebo zvierat.

Z vyššie uvedeného je zrejmé, že hodnoty a postoje sú budované aj v prípade, ak aby sa dieťa učilo iba z učebníc bez učiteľa. Sú totiž obsiahnuté vo obsahoch samotného učiva. Je ale ešte jeden spôsob ako sa vedecké hodnoty a postoje na deti prenášajú. Týmto spôsobom je exponovanie emócií detí pri učení sa pojmom.

Ide o to, že učiteľ si uvedomuje potencionálne možnosti pracovať s emóciami detí v jeho triede. Tieto možnosti sú dané na jednej strane povahou učiva a na strane druhej charakteristikami samotných detí.

Predstavme si dva pojmy, ktoré síce nie sú priamo z edukačnej oblasti Človek a príroda ale ako také patria do prírodovedného kurikula. Jedným pojmom je slovo prvočíslo a druhým pojmom kružnica. Oba pojmy patria do názvoslovia matematiky (aj keď jeden z nich nie je učivom prvého stupňa).

Učiť týmto dvom pojmom zaujímavo a objavujúco sa určite dá. Jeden z týchto pojmov ale sám o sebe ponúka omnoho väčší priestor pre objavné učenia ako iný. Ak by som si mal teda vybrať pojem, pri ktorom sa chcem deťom predstaviť ako nový učiteľ, ktorý v nich vie navodiť príjemné pocity pri učení sa tak si určite vyberiem pojem kružnica.

Uvedeným matematickým príkladom sme chceli vysvetliť, že vedecké hodnoty a postoje môže učiteľ u detí rozvíjať aj tým ako vedie vyučovací proces. Ak vytvára dostatočný priestor pre objavovanie informácií samotnými deťmi, tak sa činiteľmi silného emocionálneho zážitku môžu stať aj neutrálne pojmy. Ide teda o to, že učiteľ si vyberie tie pojmy na rozvoj hodnôt a postojov, ktorých učenie dáva dostatočný priestor pre to aby deti intenzívne prežívali pocity radosti a prekvapenia.

Utváranie postojov k:	Zdôrazňované hodnoty	Exponované emócie
Prírode	Život ako k najcennejší a unikátny jav.	Ľútosť nad vymieraním organizmov v dôsledku konania človeka
	Smrť ako nevyhnutný a potrebný jav	Krutosť prírodného prostredia cez optiku človeka.
	Príroda ako zdroj neopakovateľnej estetickej krásy.	Úžas nad rozmanitosťou prírody
	Príroda ako priestor pre harmóniu a rovnováhu.	Hanba nad konaním človeka a tiež seba.
	Príroda ako zdroj surovín.	Obava z vyčerpania zdrojov
Vede	Rozum ako unikátny nástroj pretvárania sveta	Radosť z vedy ako nástroja pomoci prírode
	Poznávanie výnimočný dar pre človeka	Hrdosť na vedu a celkovo na poznanie človeka
Sebe	Solidárnosť ako princíp šťastného bytia	Spokojnosť z pomoci inému

	Prevencia ako základ zdravia	Zodpovednosť za vlastné a aj všeobecné zdravia

Tabuľka 9. Sústava prvkov učiva o prírode s dôrazom na hodnoty a postoje

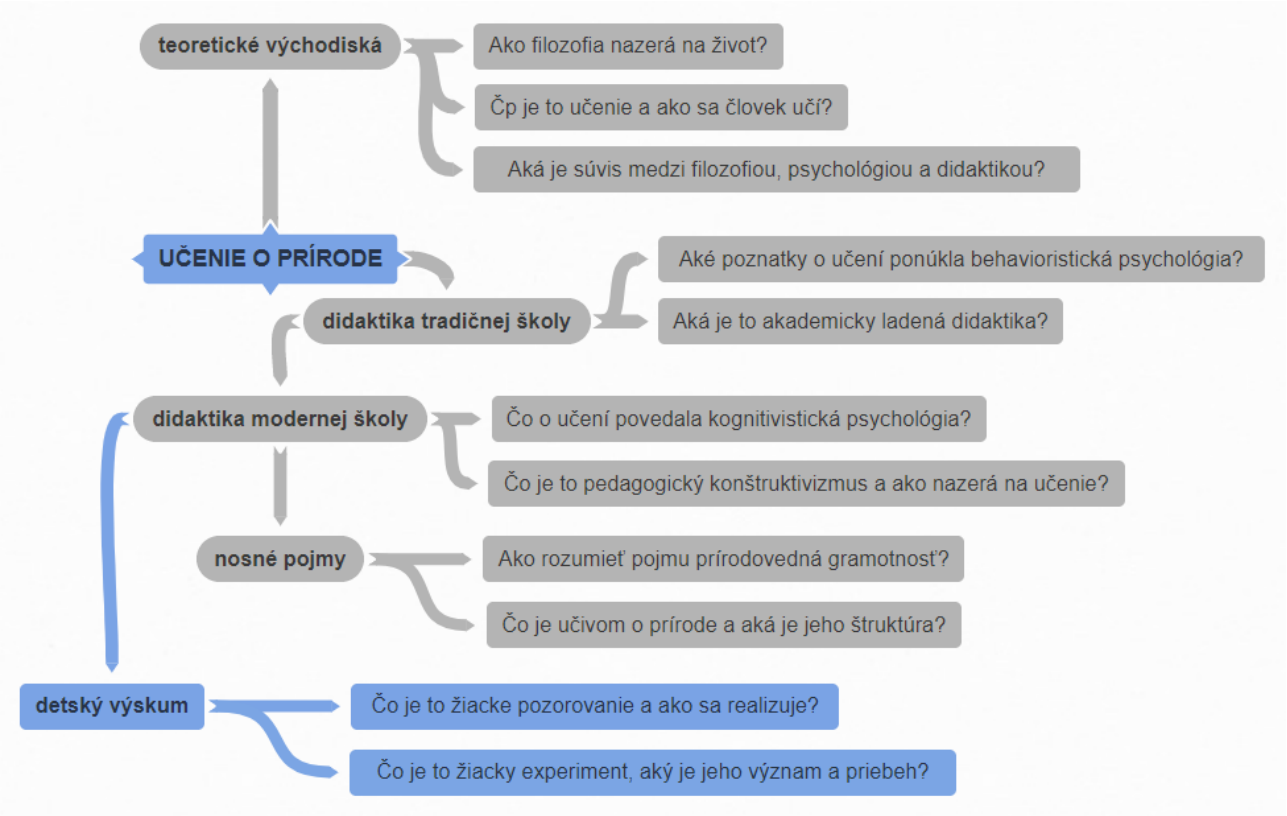
DETSKÝ VÝSKUM – UČENIE CEZ POZOROVANIE A EXPERIMENT

Inovácia na úrovni základných pojmov sa preniesla aj do procesuálnej roviny. Učenie o prírode sa posunulo od pasivity k aktivite žiaka. Základným termínom sa stal pojem detskej vedy.[30]

V tomto prístupe sa žiak situuje do pozície vedca, ktorý hľadá správne významy pojmov z kurikula. Využíva k tomu výskumné postupy totožné s postupmi prírodných vied. Ide hlavne o dve metódy vedeckého poznávania prírody:

- pozorovanie a
- experiment.

KAPITOLA 5 – MAPA TEXTU



ČO JE TO ŽIACKE POZOROVANIE A AKO SA REALIZTUJE? (otázka 10)

Dieťa najčastejšie spoznáva prírodu spôsobom, že ju zmyslovo preciťuje. Manipuluje s prírodninami a cez zmysly získava pocity, ktoré sa v podobe vnemov prevádzajú do mozgu. Ten ich procesom vnímania interpretuje.

> Pozorovanie je metóda, pri ktorej prírodovedec si kladie otázky, ktoré sa týkajú vlastností nejakých predmetov alebo javov. Následne hľadá pomocou zmyslov

[30] Myšlienka detskej vedy sa do škôl preniesla v podobe Výskumne ladenej koncepcie prírodovedného vzdelávania. Jej nosné prvky sú prehľadne spracované v texte (Held Ľ. a., 2011)

odpovede. Základom pozorovania je zmyslové registrovanie vlastností objektov alebo javov z prírody.

Učiteľovo navodzovanie pozorovacích činností detí v procese učenia sa označuje termínom žiacke pozorovanie.

Predmetom žiackeho pozorovania sú objekty, javy alebo miesta v rámci sveta prírody. Jeho cieľom je spoznanie ich vlastností.

Pozorovanie má veľmi blízko k usudzovaniu. Ale pozor! Pozorovanie registruje iba tie vlastnosti, ktoré sú priamo dostupné zmyslom. Usudzovanie ide ďalej. Vlastnosti objektov alebo javov vyvodzuje na základe rozumu a predošlých skúseností.

Pozorujeme na dvore sliepku. V istom momente nás zaujme, že má vytrhané perie v oblasti krku. Pozorovaním popíšeme ako táto časť tela vyzerá. Usudzovaním sliepke prisúdime vlastnosť že ju nejaká iná sliepka napadla.

Pozorovateľ sa pri pozorovaní sústreďuje na niečo, čo chce spoznať. Toto niečo je predmetom pozorovania. Môže ísť o:

- Objekty. Ide o organizmy ale aj o neživé predmety. Tiež sem patria materiály alebo látky. Ale aj menšie častice ako atómy, molekuly a pod.
- Javy. Predstavujú úkazy resp. deje, ktoré v prírode prebiehajú.
- Lokality (miesta). Sem patria územia, v rámci ktorých sa nejaké objekty alebo deje vyskytujú.

Predmet pozorovania je pozorovateľom registrovaný prostredníctvom zmyslov. Pozorovateľ nemá inú možnosť ako spoznať vlastnosti objektov, javov alebo lokalít ako na základe pocitov a vnemov, ktoré získava zo zmyslových orgánov.

Podnety k zrakovému vnímaniu	Akú má farbu ...? Aký má tvar ...? Akú má polohu ...? Pohybuje sa ...? Ako? Akú má štruktúru? Tzn. Z akých častí sa skladá a ako sú tieto časti rozmiestnené? Je to pravidelný obrazec alebo je obraz nepravidelný?
Podnety k sluchovému vnímaniu	Aký zvuk vydáva? Aká je jeho: výška, hlučnosť, farba? Opakuje sa ...? Ako? Aký má rytmus a melódiu. Ide o príjemný alebo skôr nepríjemný zvuk? Z akých zvukov sa skladá? Aké zvuky sú niečoho súčasťou? Preznievajú alebo idú za sebou? V akom poradí? Čo je typické pre toto poradie alebo preznievanie?
Podnety k čuchovému vnímaniu	Akú má niečo vôňu alebo zápach? Dá sa to prirovnať k inej vôni? Je to také ako iná vôňa alebo je iná vôňa iba jedna z vôní niečoho? Aké iné vône je cítiť? Aká je ich intenzita? Mení sa toho vôňa časom? Ako?
Podnety k hmatovému vnímaniu	Čo viem o niečom povedať podľa tlaku, ktorý cítim na koži? Akú to má tvrdosť? Ako veľmi je to drsné? Dá sa pocit z dotyku k prirovnať k niečomu inému? Je to všade rovnaké z hľadiska tvrdosti a drsnosti alebo nie? Ako by sa tieto rozdiely dali

	popísať? Je to suché alebo vlhké? Ako veľmi vlhké? Cítim na tom aj nejaké iné časti (napr. chĺpky a i.)? Ako sú rozmiestnené a aké majú vlastnosti? Cítim bolesť? Pichá to? Kde a ako? Páli ma dotyk? Kde je pocit z pálenia intenzívny a kde mierny alebo žiadny? Je to teplé? Akú má niečo teplotu? Je na všetkých miestach teplota rovnaká? Kde sú najteplejšie a naopak najstudenšie časti? Mení sa toho teplota alebo je rovnaká. Ako sa dajú tieto zmeny popísať?
Podnety k chuťovému vnímaniu	Akú má niečo chuť? Je to príjemná alebo skôr nepríjemná chuť. Dá sa tá chuť zachytiť jednou chuťou alebo ide o kombináciu chutí? Aká je intenzita týchto chutí? Mení sa toho chuť časom? Ako?

Tabuľka. 10. Aké informácie vieme získať ktorými zmyslami

Učiteľ využíva pozorovanie ako metódu, pomocou ktorej majú deti samostatne objavovať informácie o prírode. Vymýšľa aktivity, pri ktorých cez zmysly zaznamenávajú vlastnosti pozorovaných objektov, javov alebo lokalít (miest).

Pozorovanie bez zaznamenania informácií nie je z hľadiska didaktiky dobré. Pre žiacke pozorovanie platí, že:

- Má účel. Deti vedia čo majú sledovať a tiež vedia prečo to majú sledovať. Pozorovanie nesmie byť samoúčelné. Deti musia vnímať pozorovanie ako činnosť, pomocou ktorej získajú informácie, ktoré im chýbajú pre riešenie nejakej úlohy alebo problému.
- Pozorované vlastnosti inventarizuje, tzn. archivuje ich v čase. Deti využiť rôzne spôsoby zaznamenania dát. Od slov cez vety, číslice, symboly, značenia alebo aj kresby.
- Ak sa dá, jeho súčasťou je odobranie vzoriek. Tie by mali odkazovať na typické vlastnosti niečoho. Alebo na tzv. špecifické vlastnosti niečoho. Tieto vlastnosti sa nedajú presne zachytiť iným spôsobom ako odobratím vzorky, ktorá si tieto vlastnosti nesie.
- Je štruktúrované. Treba si uvedomiť, že naším cieľom je nie iba to aby žiak pomocou pozorovania spoznal prírodu a jej vlastnosti. Tiež nám ide o to, aby sa postupne cez realizované žiacke pozorovania naučil samostatne pozorovať. Súčasťou žiackeho pozorovania sú preto pozorovacie hárky. Platí, že by sa mali postupne s rastúcimi pozorovacími skúsenosťami detí unifikovať. Deti si musia uvedomiť, že pozorovanie nie je náhodná činnosť, ktorú charakterizuje chaos. Naopak. Je to veľmi systematická činnosť, ktorá sa riadi presnými postupmi a pravidlami. Tiež je to činnosť, ktorá má pevne definovaný unifikovaný systém premenných a ich základných znakov.
- Pozorovacie hárky by mali využívať rôzne spôsoby zaznamenávania vlastností predmetu pozorovania. Mali by klásť dôraz nie len na rôzne zmysly. Mali by tiež využívať rôzne typy premenných. Mali by striedať kategorické s poradovými premennými a tiež by mali obsahovať premenné v podobe stupníc.

Deti nevedia dobre pozorovať. Nie sú schopné popisovať pozorovanú skutočnosť kvalitne a funkčne. Ak by sme im iba povedali pozoruj a zaznamenaj čo vidíš, tak ich záznamy by boli plné chaosu a zbytočností. Učiteľ preto musí systematizovať pozorovaciu činnosť detí. Má na to k dispozícii tri operátory:

- Zadanie pozorovacej činnosti. Ide o formulovanie pozorovacieho problému.
- Pozorovací hárok. To ako je zostavený a ako orientuje pozorovateľa na cieľ.
- Pomôcky. Technické a materiálne zabezpečenie pozorovacej činnosti.

Účelom formulovania pozorovacieho problému je vyhnúť sa samoúčelnosti pozorovania. Problém dáva žiakovi dôvod prečo má nejaký objekt alebo jav pozorovať. Funkciou pozorovacieho hárku je inventarizácia pozorovaného. Vďaka nemu sa deti vedia k pozorovaniu vrátiť aj v momente, keď už pozorovaný objekt alebo jav nemajú pred sebou. Tiež je jeho významom orientovanie pozorovateľa na cieľ. Hárok je v takomto prípade tzv. orientačnou osnovou, ktorá zefektívni pozorovaciu činnosť tým, že navedie deti na to čo si treba všímať. Tiež môže byť námetom pre to ako niečo zaznamenať alebo ako pri niečom postupovať.

ZADANIE POZOROVACEJ ČINNOSTI

Zadanie pozorovania je prvou z troch možností ako sa dá riadiť činnosť žiakov pri pozorovaní. Zadaním sa rozumie:

- Zadanie úlohy.
- Zadanie inštrukcií.

Pozorovanie by malo byť žiakom zadané cez úlohu. Tá by mala mať podobu problému. Mala by sa pýtať na fakty o pozorovaných objektoch, ktoré sa dajú zmyslami identifikovať. Pozor! Je chybou ak sa učiteľ v zadaní pýta nie na fakty ale na generalizácie.

Pre ilustráciu toho čo znamená zadať úlohu smerom k faktom a nie smerom ku generalizáciám uvádzame ukážku dvoch zadaní. Správne zadanie je v poradí druhé.

- Na stole som pre vás pripravila listy z listnatých stromov, ktoré rastú v areáli školy. Pozorujte ich a zistite: Aké rôzne tvary majú?
- Na stole sú listy z piatich listnatých stromov. Zistite: Ktoré listy patria tomu istému stromu? Dajte ich k sebe.

Problémom prvého zadania je, že deti majú na základe pozorovania abstrahovať tvar listu. Toto už nie je fakt. Je to zovšeobecnenie napr. o znení: List lipy je typický srdcovitým tvarom. Tento záver už totiž nevzniká iba na základe pozorovania. Pozorovanie ponúka iba fakty o zmyslovo registrovanej skutočnosti. To, že nejaká skutočnosť platí pre všetky stromy jedného druhu je už záver, ktorý patrí rozumu, teda je produktom metód spracovania informácií. Ešte väčším problémom je fakt, že lipa nemá tvar srdca. Tento tvar jej abstrahuje iba naša myseľ. Pozorovanie by nemalo deformovať skutočnosť do abstrahovaných symbolov. Práve naopak. Jeho účelom je skutočnosť zachytávať presne takú aká je.

Podľa povahy zadanej úlohy sa žiacke pozorovania delia do dvoch typov:

- Registrujúce pozorovanie. Účelom je registrovanie vlastností prvkov z prírody. Výsledkom je ich charakteristika.

- Posudzujúce pozorovanie. Účelom je posúdenie vlastností. Výsledkom je porovnanie pozorovaných prvkov s normou.

Tieto dva typy pozorovania učia žiakov poznávať prírodu cez dva vedecké prístupy. Prvým je snaha získať čo najdetailnejší obraz o vlastnostiach toho na čo sa pozeráme. Druhým je snaha rozhodnúť či to na čo sa pozeráme môže byť niečím čo už poznáme.

Učitelia často zadajú úlohu pre pozorovanie zle. Najčastejšie chyby sú:

- všeobecnosť zadania a
- nedostatočné vymedzenie predmetu pozorovania.

Chybou všeobecnosti zadania je napr. zadanie učiteľky smerom k deťom „Pozorujte ako fúka vietor". Z tohto zadania nie je vôbec jasné čo na jave vetra majú deti pozorovať. Opakom toho je už ale zadanie „Pozorujte vietor a zaznamenajte akým spôsobom sa fúkanie vetra v okolitom prostredí prejavuje.

Chybu nedostatočného vymedzenia predmetu pozorovania je možné ilustrovať na zadaní „Pozorujte časti rastliny". Zadanie je veľmi všeobecné. Vedie k malému detailu. Takisto je problémom slovo časť rastliny. Zadanie má znieť pozorujte listy a korene. To, že ide o časti rastliny je totiž prvkom cieľa a nie predmetu pozorovania.

Správne zadania pozorovacích činností sa dajú vytvárať podobne ako sa tvorí veta. Na základe pevne stanovenej syntaxe. Základnými členmi jazyka prírodných vied sú: prípady, znaky a podmienky. Cez uvedené tri prvky sú vo vede tvorené poznatky.

Učitelia by si mali uvedomiť, že žiacke pozorovanie je metóda, cez ktorú žiaci získavajú informácie o prírode. Tieto informácie ale nie sú konečné. Majú iba podobu faktov čo znamená, že sa viažu iba ku konkrétnym pozorovaným objektom alebo javom. Zmyslom pozorovania je ponúknuť deťom také fakty, pomocou ktorých sa bude dať vytvoriť prehlásenie typu: ***tie isté <u>prípady</u> majú tie isté <u>znaky</u> v tých istých <u>podmienkach</u>***

Aké má niečo vlastnosti?	Variant A _ Nájdi vlastnosti niečoho. Variant B _ Nájdi niečo, čo má nejakú vlastnosť.
Čo všetko je niečoho súčasťou?	Variant A _ Nájdi prvky niečoho. Variant B _ Nájdi niečo čo má nejaké prvky.
Aké má niečo prejavy?	Variant A _ Nájdi prejavy niečoho. Variant B _ Nájdi niečo, čo má nejaké prejavy.

Tabuľka. 11. Varianty zadania úloh pre žiacke pozorovanie. Variant A je zadaním registrujúceho pozorovania a variant B je zadaním posudzujúceho pozorovania.

Súčasťou zadania pozorovania je zadanie inštrukcií. Inštrukcie sa môžu týkať dvoch vecí. Prvou je vysvetlenie zadania alebo tiež vysvetlenie spôsobu práce s pozorovacím hárkom príp. s iným didaktickým materiálom. Druhou vecou sú inštrukcie smerom k organizovaniu práce žiakov.

Je dobré ak učiteľ organizuje pozorovanie tak aby žiaci pracovali:

- zaužívaným spôsobom, ktorý sa málokedy mení,
- v skupinách aby bolo možné výsledky pozorovania medzi nimi konfrontovať.

ZOSTAVENIE POZOROVACIEHO HÁRKU

Druhou možnosťou ako riadiť žiacke pozorovanie je pozorovací hárok. Účelom hárku je orientovať pozorovaciu činnosť žiaka smerom k cieľu. Tiež je účelom inventarizovať pozorované. Podľa toho ako veľmi orientuje hárok pozorovaciu činnosť žiaka k cieľu delíme pozorovacie hárky do troch typov.

Prvým typom sú **hárky bez orientačnej osnovy**. Ide o hárky, ktoré nijako nepomáhajú žiakovi riešiť problém. Sú iba prostriedkom, ktorého účelom je inventarizovanie vlastností (znakov) na pozorovaných prípadoch.

Druhým prípadom sú **hárky s polovičnou orientačnou osnovou**. Tieto hárky vedú žiaka po línii pevne definovaných kategórií, ktoré si má dieťa na pozorovaných objektoch všímať. Sú v podstate štruktúrovanými hárkami, pri ktorých učiteľ zostavil štruktúru žiakovho pozorovania tak, aby išlo iba po tých vlastnostiach, ktoré sú podstatné pre riešenie pozorovacieho problému. Typickým znakom týchto hárkov je, že orientujú žiaka k cieľu iba v otázke „Čo si pri pozorovaní všímať?“. Nijako ho neorientujú v otázke „Ako si to všímať?“.

Tretím typom pozorovacích hárkov sú **hárky s plnou orientačnou osnovou**. Tieto hárky sú zostavené tak, že žiak má pevne dané čo konkrétne má na pozorovanom objekte alebo jave sledovať a aj ako to má sledovať a zaznamenať.

Zaujímavým spôsobom ako realizovať žiacke pozorovanie je využitie **univerzálnych pozorovacích hárkov**. Tieto hárky patria do skupiny hárkov bez orientačnej osnovy. Ich základom je, že obsahujú komplexný systém premenných a znakov, ktoré sa dajú v prírode (na rastlinách, zvieratách, ľuďoch ale aj lokalitách) pozorovať. Žiak má vďaka nim v ruke sadu rôznych meracích nástrojov. Je iba na ňom pre ktorý z nich sa v rámci vlastného pozorovania rozhodne.

Výhodou univerzálnych hárkov je, že učia deti strategicky myslieť. Učia ich hľadieť na prírodu systematicky, tzn. chápať, že existujú základné parametre fyzikálneho sveta, ktoré sa dajú nájsť na všetkom a všade. Týmito parametrami sú vlastnosti ako dĺžka, farba, hmotnosť, objem, tvar a i.

V súvislosti s pozorovaním je dôležité, aby sa žiaci učili pozorovať objekty a javy strategicky. Mali by sa učiť správnej pozorovacej stratégii. Mali by rozumieť tomu, že pozorovať nejaký objekt alebo jav znamená získať o ňom informácie dvojakého typu:

1. **Spoznanie vlastností** pozorovaného objektu: *Ako niečo vyzerá? Akú to má hmotnosť? Akú to má štruktúru?*
2. **Posúdenie stavov** pozorovaného objektu**:** *Kde sa niečo vyskytuje? Mení sa táto poloha (tento výskyt)? Ako sa zmeny polohy (výskytu) niečoho dejú vo funkcii času?*

Žiakov učíme, že vyššie uvedená stratégia ich môže doviesť k momentu, že niečo čo bolo najprv neznáme sa nám vďaka tomuto postupu odhalilo tak, že ho môžeme pomenovať a tým mu priradiť množstvo iných vlastností, ktorú už nemusíme pozorovať. Stačí si ich už iba vyhľadať v informačných zdrojoch .

ČO JE TO ŽIACKY EXPERIMENT, AKÝ JE JEHO VÝZNAM A PRIEBEH? (otázka 11)

Experiment je metóda, pri ktorej si vedec kladie otázky, ktoré sa pýtajú na vzťahy. Ide o to, že vedec si kladie otázku ako sa zmenia sledovaných vlastnosti

objektov alebo javov ak sa zmenia ich podmienky. Následne tieto zmeny analyzuje a vysvetľuje.

Učiteľovo navodzovanie experimentálnych činností v procese žiakovho učenia sa označuje termínom žiacke experimentovanie.

Základnom žiackeho experimentu sú prvky: *prípad, pozorovaný znak a zmena podmienok*. Účelom experimentálnych činností je naučiť žiaka mysleniu, že zmena podmienok môže (ale aj nemusí) v prírode vyvolať zmenu vlastností objektov alebo javov živej aj neživej prírody. Ide o to, aby sa žiaci naučili:

- predpokladať zmeny vo vlastnostiach rastlín, živočíchov, hornín a i. prvkov prírody a
- dokazovať, že tieto zmeny súvisia s ich zmenenými podmienkami.

Slovo **prípad** je pomenovanie tých objektov a javov, ktoré chceme aby žiak na základe poznávania (pozorovania alebo experimentu) spoznal. Prípady sú teda žiakom poznávané objekty alebo javy.

Ak sa malé dieťa hrá s vodou a zisťuje čo všetko sa s ňou dá a čo nedá tak prípadom v procese poznávania je voda. Alebo ak chceme zistiť ako sa pri premiestnení sliepky na iné miesto zmenia jej prejavy správania, tak prípadom je sliepka.

Žiakovo experimentovanie s prípadmi je charakteristické osobitou vecou. Ide o to, že experiment sleduje na objektoch a javoch zmeny vlastností. Týmto sa líši od pozorovania. To sleduje vlastnosti objektov a javov ako také. Experiment je teda

poznávací postup (metóda), pri ktorom učiteľ alebo aj samotní žiaci predpokladá nejakú zmenu vlastností na objektoch a následne realizujú skúšku (experiment), pomocou ktorej pravdivosť predpokladov overia.

Vlastnosť, ktorá sa má počas experimentu na prípade zmeniť sa nazýva **pozorovaný znak**. Aby sa dalo vyhodnotiť čo spôsobilo zmenu znaku tak žiaci, resp. učiteľ menia situácie, v ktorých prípady sledujú. Inak povedané manipulujú s ich podmienkami. **Zmena podmienok** prípadov je základom experimentálnych činností detí. Pri experimentoch vždy platí, že táto zmena má byť zámerná a kontrolovaná. Ide o to, že žiak vedome mení podmienky tak, aby zodpovedali jeho predpokladu o vplyve podmienok na zmenu pozorovaného znaku.

ČÍM SA ŽIACKY EXPERIMENT LÍŠI OD POZOROVANIA?

Príroda sa dá definovať ako systém prvkov. Tieto prvky sú vo vzájomných vzťahoch. Tiež sa vyskytujú v určitom čase na určitom priestore. Príroda je teda systém objektov a javov, ktoré majú naturálny pôvod a sú vzájomne prepojené. Spoznávať prírodu znamená:

- Spoznávať objekty a javy ako jednotlivosti. Toto je úloha žiackeho pozorovania.
- Spoznávať objekty a javy z aspektu ich vzájomných vzťahov. Toto je úloha žiackeho experimentovania.

Čo sa dá spoznať pozorovaním?	Čo sa dá spoznať experimentom?
Ako niečo vyzerá ... Akú ma niečo štruktúru ...	Čo s čím súvisí ... Čo je príčinou niečoho ...

Ako sa niečo správa (príp. prejavuje) ... Kde, kedy a ako dlho sa niečo vyskytuje ...	Čo je dôsledkom niečoho ...

Tabuľka 12. Aké zistenia ponúka pozorovanie a aké experiment?

AKÉ SÚ ZNAKY EXPERIMENTU AKO UČEBNEJ METÓDY

Realizácia experimentu vo vede posúva vedu dvomi spôsobmi. Prvým sú nové poznatky, ktoré vedci objavili pomocou realizácie experimentov. Druhým sú skúsenosti samotných vedcov, ktoré sa prejavujú v rozvoji schopností vedcov realizovať experimenty.

Podobne sa dá na experiment pozrieť aj vo vyučovaní. Žiaci môžu experimentom objavovať informácie, napr. o mačke. Zároveň toto objavovanie rozvíja ich pozornosť, úsudok, záujem o činnosť a iné psychické procesy.

Experimenty ako aktivity žiakov majú tieto znaky.

- Vstupný problém. Experiment by nemal byť samoúčelný. Mal by byť nástrojom, ktorý deti použijú na to, aby vyriešili problém z praxe. Je to podobné ako s kladivom. Konštruovať kladivo na technickej výchove nemá zmysel ak ho žiaci neobjavujú ako nástroj, s ktorým sa dá ľahšie postaviť napr. prístrešok.
- Dokumentovanie deja. Pri dobrom experimente žiak dokumentuje jeho priebeh. K tomuto deťom slúžia inventarizačné karty. Tie si každý žiak vypracuje spôsobom, že do nich zapíše čo sa zisťovalo, ako sa to zisťovalo a čo sa zistilo?
- Diskutovanie riešení. Škola je sociálny priestor. Učiteľ často využíva to, že deti vovedie do vzájomných konfliktov a protirečení. A takto je to aj s experimentom. Učiteľ pripraví rôzne situácie a rôzne postupy, na základe ktorých deti svoje experimenty realizujú. Následne sa s deťmi rozpráva o tom, ktorý variant experimentu je lepší a prečo.
- Publikovanie zistení. Experimentálna činnosť nie je vec, ktorá by sa dala robiť vždy a všade. V tomto prípade je lepšie heslo menej je viac. Ideálne preto je ak žiaci ukončia svoj experiment tvorbou projektu. Môže to byť napr. plagát, video alebo aj komentovaná kresba.

AKÉ TYPY VSTUPNÝCH PROBLÉMOV MÁ UČITEĽ K DISPOZÍCII

Problémy, ktoré učiteľ na začiatku experimentálnej činnosti zadá deťom môžu byť:

- argumentačné alebo
- konštrukčné.

Poznatok v prírodovede má vždy podobu tvrdenia. Z hľadiska účasti žiaka na objavovaní poznatku môžeme rozlíšiť menej a viac náročné experimentovanie.

Menej náročné je, ak žiak pomocou experimentu neobjavuje nové informácie doslova. Informácie sú mu podávané učiteľom. Ten ich podáva žiakovi ako protirečivé tvrdenia. Úlohou žiaka je na základe experimentu rozhodnúť, ktoré tvrdenie je pravdivé. Túto polohu experimentálnych aktivít detí budeme označovať termínom **argumentačné experimenty**. Ich znakom je, že žiaci netvoria predpoklady o zmene pozorovaných znakov prípadov. Predpoklady zmien im ponúka učiteľ a žiak sa iba rozhoduje pre jeden z nich – tzn. vyberá si predpoklad z ponuky predpokladov a hľadá argumenty pre vysvetlenie svojho výberu.

Náročnejším momentom je, keď učiteľ pri experimentovaní neponúkne žiakom žiadne predpoklady zmien. Ponúkne iba situáciu, ktorej riešenie si vyžaduje tvorbu predpokladov od žiakov. Ide teda o experimenty, pri ktorých treba predpoklady logicky vyvodiť, tzn. vykonštruovať. Tento typ žiackeho experimentovania budeme volať **konštrukčné experimenty**.

Experimentálne aktivity môžu žiaci realizovať dvojakým spôsobom. Prvý sa volá experimentovanie v teréne čiže terénny experiment. Druhý spôsob prebieha v triede. Ide o tzv. laboratórny experiment.

Terénny experiment sa najčastejšie realizuje s rastlinami alebo živočíchmi. Vždy sa pýtame ako sa zmení:

- vzhľad,
- štruktúra,
- správanie alebo
- výskyt

nejakého objektu (organizmu) v závislosti od zmeny podmienok. Vychádzame z predpokladu, že v prírode sa nejaký organizmus vyskytuje v jeho prirodzenom prostredí a my spolu so žiakmi do tohto prostredia zasiahneme.

Napr. Čo sa udeje aj do mraveniska vhodíme cukor? Ako sa zmení správanie dážďovky ak zem polejeme?

Terénne experimenty je dobré stavať do argumentačnej polohy. Konštrukčnú polohu vstupných problémov v nich využívame menej.

Laboratórny experiment je častejší pri poznávaní neživých prírodnín. Tiež je často používaný pri skúmaní fyzikálnych javov. Výhodou laboratórneho experimentu je, že sa dá detailne pripraviť učiteľom. Tiež je výhoda možnosť opakovania meraní sledovanej zmeny. Laboratórne experimenty sú viac vhodné na riešenie problémov konštrukčného typu.

AKÝMI SPÔSOBMI JE MOŽNÉ DOKUMENTOVAŤ PRIEBEH EXPERIMENTU

Spôsoby dokumentácie priebehu sú rôzne. Dajú sa ale rozdeliť do skupín:

Cez text.	Cez obraz.	Cez kresbu.
práca s cenzurovaným textom práca s chaotickým textom práca s chybným textom	fotografovanie deja podľa pokynov fotografovanie deja podľa svojvôle selekcia relevantných obrázkov komentovanie obrazovej osnovy	dokresľovanie predkreslených obrazov vytváranie comixu kreslenie osnovy deja

Učiteľ s vyššie uvedenými spôsobmi pracuje tak, aby čo najviac orientoval pozornosť žiaka smerom k realizovanému experimentu. Ak by totiž nechal deti realizovať vyššie uvedené úkony ako samostatnú aktivitu, tak by sa vytratil pocit z realizácie experimentu. Napr. pri kreslení by sa ľahko mohlo stať, že dieťa by sa viac orientovalo na výtvarný ako na vecný prvok.

Preto aby sa tak nestalo má učiteľ vyrobené **inventarizačné karty**. Tieto karty od žiaka vyžadujú aby:

Miesto na karte A: ✓ povedal čo je prípad ✓ vysvetlil aký znak sa na prípade sleduje ✓ predstavil zmenu podmienok situácie, ktoré majú zmenu znaku na prípade vyvolať.	Miesto na karte C: ✓ napísal čo sa zistilo ✓ vysvetlil pre koho má toto zistenie význam
Miesto na karte B: ✓ zaznamenal priebeh experimentu	

ČO ZNAMENÁ DISKUTOVAŤ RIEŠENIA

Diskusia má pri experimentálnych činnostiach detí veľký význam. Na jednej strane učí deti vyjadrovať svoje myšlienky nahlas. Na druhej strane dáva priestor pre konflikty a ich riešenia. To znamená, že diskusia ide ruka v ruke s argumentáciou a teda porozumením učivu.

V prírodovede sa pri experimentálnych aktivitách používajú dva druhy diskusie: divergentná a konvergentná diskusia.

Divergentná diskusia. Divergencia je myšlienkový proces, pri ktorom myseľ smerujeme smerom k nachádzaniu nových, ešte nevypovedaných riešení. Existuje veľa spôsobov ako túto diskusiu podnecovať. Jedným z nich je notoricky známa metóda brainstormingu. Pri realizácii experimentov má divergentné smerovanie diskusií zmysel pre hľadanie odpovedí na otázky:

Čo:	Aký, aká, aké:	Ako, kde:
✓ budú prípady? ✓ má zmysel očakávať? ✓ sa zistilo? atď.	✓ znaky sa budú sledovať? ✓ podmienky treba vytvoriť? ✓ nástroje treba využiť? ✓ atď.	vieme, že to nie je pravda? sa dajú zistenia využiť? súvisia zistenia s niečím iným? atď.

Ak učiteľ správne realizuje diskusie v divergentnom smere, tak by sa mal rýchlo dostaviť tzv. synergický efekt. Ide o to, že nápady detí by mali deti medzi sebou inšpirovať k takým riešeniam, ktoré by samé o sebe bez nápadov spolužiakov nevšimli.

Opakom je **konvergentná diskusia**. Podstatou konvergencie je tvorba jedného najsprávnejšieho riešenia. Žiaci pri tejto diskusii vypúšťajú nevhodné alebo inak nie správne riešenia. Snažia sa nájsť jedno najlepšie riešenie. Táto diskusia sa najčastejšie deje v skupinách a potom sa jednotlivé nápady skupín prehodnocujú. Výsledkom je jedno riešenie, ktoré vyplynulo z práce rôznych skupín ako najrozumnejšie. Podstatným momentom je to, že nemalo by ísť iba o to aby učiteľ posúdil, ktorá skupina má riešenie najlepšie. Ide o to, aby učiteľ vybral dobré prvky z riešenia rôznych skupín a na základe nich spolu s deťmi vyskladal jedno najideálnejšie.

PUBLIKOVANIE ZISTENÍ

Ide o prezentovanie experimentov, ktoré robili deti v rámci učenia sa v škole. Pre prezentácie platí, že by mali byť spoločným produktom žiakov. Treba ich vymyslieť tak, aby sa vo výslednom produkte mohlo každé dieťa pochváliť, že toto robilo ono. Forma prezentovania môže byť: *plagát, dramatizácia, konštrukčný projekt, video (napr. na youtube), text do novín, časopisu atď.*

AKO SA MERAJÚ ZNAKY

Pri experimentoch sa pracuje s tzv. opakovaným meraním. Pozorované znaky sa na prípadoch sledujú v dvoch odlišných situáciách. Pre deti zavádzame názvoslovie:

- na začiatku bola vlastnosť takáto (termín tzv. začiatočné podmienky)
- po zmene podmienok (musia vedieť konkrétne povedať o akú zmenu išlo) bola vlastnosť takáto. (termín tzv. zmenené podmienky)

Pozorované znaky sa vyjadrujú pomocou merania. Učiteľ by mal deti viesť k tomu aby:

- vedeli zmerať sledovanú vlastnosť presne
- vedeli vybrať správne meradlo
- vedeli na základe konvergentne smerovanej diskusie rozhodnúť aký spôsob merania je najlepšie použiť.

Učiteľ má spolu s deťmi k dispozícii tri spôsoby merania znakov:

- Meranie cez vyjadrenie počtu.
- Meranie cez vyjadrenie miery na stupnici.
- Meranie cez vyjadrenie miery na škále.

Niekedy učiteľ siahne aj po tzv. kategorickom meraní. Ide o to, že sa sleduje iba to či sa nejaký znak nejako zmenil alebo nie. Následne sa táto zmena môže popísať slovami. Tento spôsob merania je pri žiackych experimentoch častý a aj veľmi potrebný. Treba ale poznamenať, že v tomto prípade už nejde o meranie zmien na prípadoch, ale iba o ich spozorovanie.

AKO SA VIZUALIZUJÚ VÝSLEDKY MERANIA

Vizualizácia je spôsob, ako namerané údaje zjednodušiť do prehľadnejšej podoby. Existujú dva spôsoby zjednodušovania dát.

Prvým je **tvorba tabuliek**. Pri experimentoch sa pracuje s rôznymi typmi tabuliek.

	na začiatku	po zmene	rozdiel
Hmotnosť jablka			

Jednofaktorová tabuľka jedného prípadu

	na začiatku	po zmene	rozdiel
Hmotnosť jablka			
Hmotnosť hrušky			

Jednofaktorová tabuľka viacerých prípadov

	na začiatku	po zmene	rozdiel
Hmotnosť jablka (merané spôsobom 1)			
Hmotnosť jablka (merané spôsobom 2)			

Jednofaktorová tabuľka jedného prípadu s viacnásobným meraním

	na začiatku	po zmene 1	po zmene 2	rozdiel (zmena 1-začiatok)	rozdiel (zmena 2-zmena 1)
Hmotnosť jablka					

Dvojfaktorová tabuľka jedného prípadu

Druhým spôsobom vizualizácie dát sú **grafy**.

Práca s grafmi môže byť dvojaká. Jednoduchšia alebo náročnejšia. V jednoduchšom variante deti nevytvárajú grafy. Iba do učiteľom vytvorených grafov zapisujú výsledky. Pracujeme pri tom s dvomi typmi grafov:

- Stĺpcový graf. Pracujeme s ním ako všetkých tabuľkách.
- Graf koláč. Týka sa iba jednofaktorovej tabuľky viacerých prípadov .

Ďalším variantom práce je výber správnych grafov. Ide o náročnejší prvok ako vpisovanie údajov do grafov. Úlohou detí je tu konfrontovať zistenia z experimentu s ukážkami viacerých verzií toho istého typu grafu. Následne vyberú ten, ktorý je správny (tzn. presne zodpovedá nameraným údajom).

Posledným variantom je tvorba grafov deťmi. Tu učiteľ využíva rôzny materiál ako je látka, kocky, loptičky a pod. Deti sa pomocou uvedeného materiálu snažia vizualizovať svoje merania.

LITERATÚRA

Blaško, M. (2004). Systém výučby s uzavretým cyklom a rozvoj osobnosti žiaka. *Pedagogická orientace*.

Čáp, J. , Mareš, J. (2001). *Psychologie pro učitele.* Praha: Portál.

Doulík, P. Škoda, J. (2011). *Psychodidaktika.* Prraha: Grada.

Gáliková, S. (2013). *Základy kognitívnej neurovedy.* Trnava: Filozofická fakulta TU.

Hejný, M. Kuřina, F. (2000). Tri světy K. Poppera a vzdělávací proces. *Pedagogka*.

Held, Ľ. (2001). *Deti, prítoda, poznávanie. In* Kolláriková, Z., Pupala, B.: Predškolská a elementárna pedagoika. Praha, Portál.

Held, Ľ. a. (2011). *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania. (IBSE v slovenskom kontexte)*. Trnava: Trnavská univerzita.

Hunt. (2000). *Dejiny psychologie.Praha: Portál.*

Hvorecký, J. (2003). Intencionalita a autorstvo. *Filozofia*, 56-61.

Kosová, B. (2000). *Rozvoj osobnosti žiaka.* Prešov: Rokus.

Kožuchová, M. (2014). Retrospektívy a perspektívy koncepcií technického vzelávania. *Trendy vo vzdelávaní 2014.* Ružomberok.

Kulič, V. (1992). *Psychologie řízeného učení.* . Praha: Academia.

Palmárová, V. (2008). Teórie učenia a ich aplikácia v e-podpore vyučovania. *Vedecko - výskumná činnosť v oblasti využívania IKT*.

Pasch, M. (1998). *Od vzdělávacího programu k vyučovací nhodině.* Praha: Portál.

Petty, G. (1996). *Moderní vyučování.* Praha: Portál.

Pupala, B. (2001). Epistemologické východiská vyučovania a didaktiky. In Kolláriková, Z., Pupala,B. *Predškolská a elementárna pedagigika.* Praha: Portál.

Ruisel, I. P. (2010). *Kognitívny portréd človeka.* Bratislava: Ústav experimentálnej psychológie SAV.

Rybár, J. (1993). *Kapitoly z epistemológie 1.* Bratislava: UK.

Rybár, J. (2002). *Filozofia a kognitívne vedy.* Bratislava: UK.

Skalková, J. (2007). *Obecná didaktika.* Praha: Grada.

Škoda, J. D. (2009). Vývoj paradigmat přírodovědného vzdělávání. *Pedagogická orientace*, 24-44.

Švec, Š. (2002). *Základné pojmy v pedagogike a andragogike*. Bratislava: Iris.

Tkáč, M. (2004). *Kognitívna veda.* Bratislava.

Veselský, M. (2003). Konštruktivizmus a inlformačno-komunikačné technológie. *Technológia vzdelávania* .

Veselský, M. (2004). Mechanické a zmysluplné učenie sa - spôsoby ich uľahčenia. *Pedagogická nrevue*.

Vygotskyj, L. S. (2004). *Psychologie myslení a řeči.* Praha: Portál.

Zeleňák, E. (2009). Historický fakt, realizmus a konštruktivizmus. *Filozofia*, 635 - 633.

Zelina, M. (2000). *Alternatívne školstvo.* Bratislava: Iris.

Žoldošová, K. (2006). *Východiská primárneho prírodovedného vzdelávania.* Bratislava: Veda.